

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-121355

(43)Date of publication of application : 06.05.1997

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

H03M 7/36

(21)Application number : 07-277724

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.10.1995

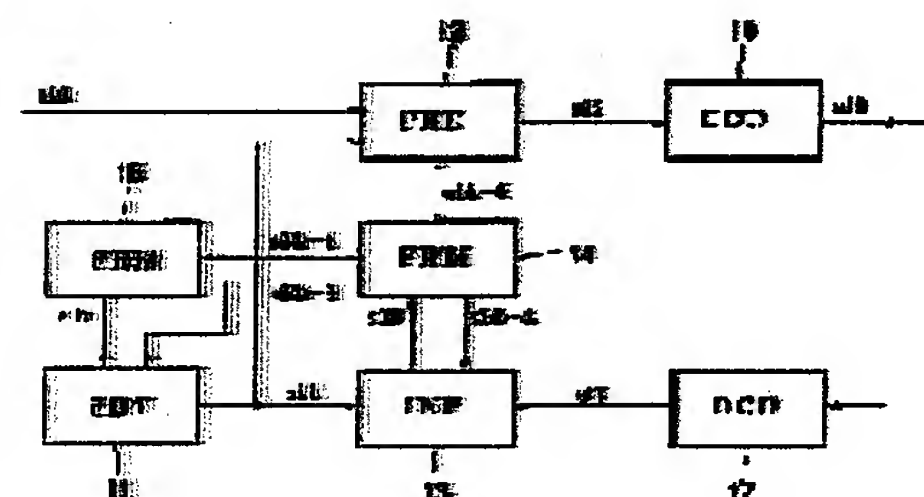
(72)Inventor : GO YUKIO

## (54) MOVING IMAGE CODING/DECODING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the efficiency encoding and the quality of a picture by calculating a motion vector from pictures for two past frames.

SOLUTION: A preceding frame picture signal s14-3 is read out from a memory 14, based upon a current frame picture signal s10 inputted from the external and motion vector information s11 outputted from a calculating means 11 and error information is sent to a compressed coding means 16 as a difference signal s12. A difference signal s16 is decoded to picture information by a DCD 17 and outputted as a difference signal s17. A current frame picture is decoded by the picture block position of the difference signal s17 of the current frame and motion vector information s11 on an inputted block position and the decoded picture is supplied to the memory 14. On the other hand, a picture signal s14-1 for a preceding frame is supplied to a memory 15. The calculating means 11 calculates a motion vector between two frames from the picture signal s14-2 of the preceding frame which is outputted from the memory 14 and the picture signal s15 of two frames before which is outputted from the memory 15.



(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 FI 技術表示箇所  
H04N 7/32 H04N 7/137 Z  
H03M 7/36 9382-5K H03M 7/36

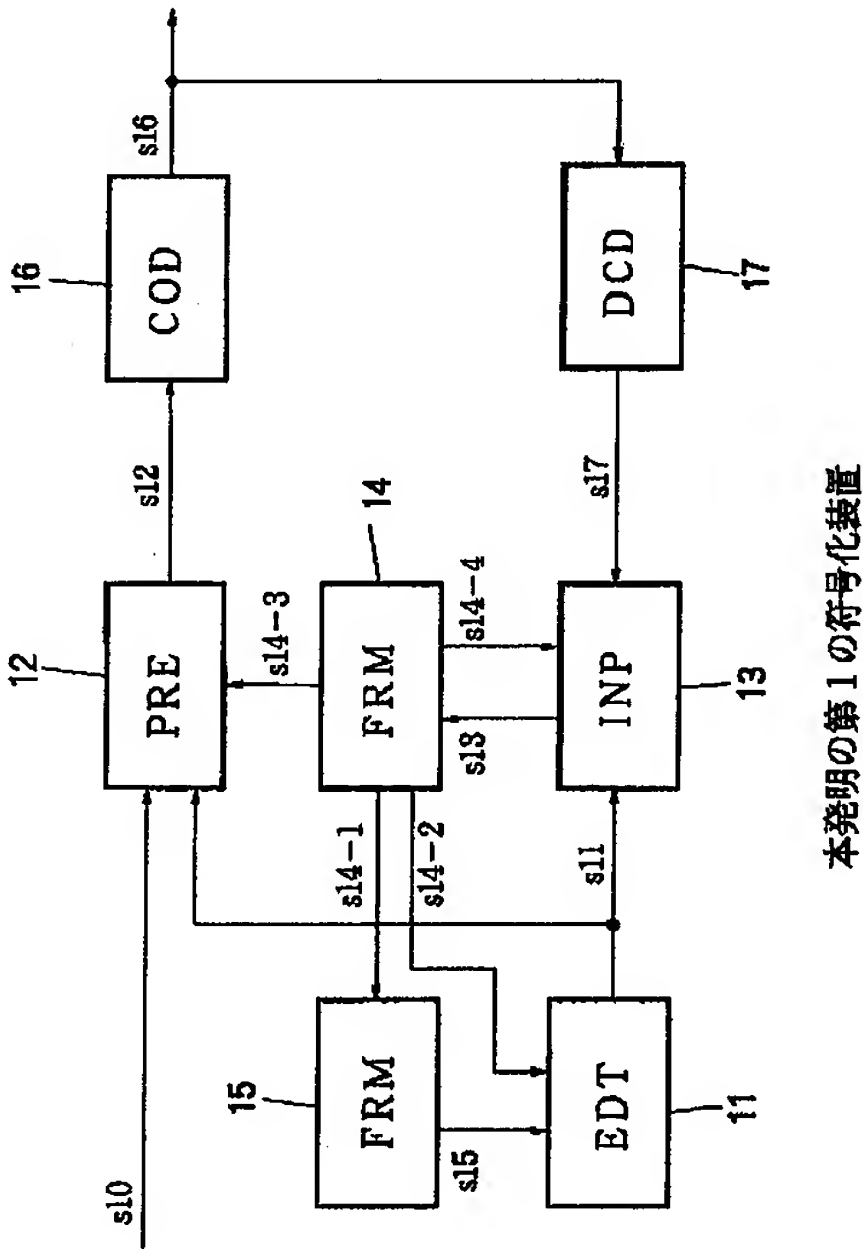
審査請求 未請求 請求項の数30 OL (全 37 頁)

(21)出願番号 特願平7-277724  
(22)出願日 平成7年(1995)10月25日

(71)出願人 000000295  
沖電気工業株式会社  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
(72)発明者 呉 志雄  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 前田 実

(54)【発明の名称】 動画像符号化復号化装置

(57)【要約】  
【課題】 符号化効率の向上と画像品質の向上を可能にする動画像符号化復号化装置を提供する。  
【解決手段】 過去の2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段 (EDT) 11と、現フレーム画像と動き補償後の参照画像との差分信号を予測誤差として演算する動き補償予測手段 (PRE) 12と、上記差分信号を圧縮符号化する圧縮符号化手段 (COD) 16と、上記圧縮符号化された差分信号を復号する復号手段 (DCD) 17と、上記復号された差分信号に動き補償後の参照画像を用いて補間する動き補償補間手段 (INP) 13と、過去の2フレーム分の画像を記憶する第1、第2のメモリ (FRM) 14、15とを備えている。動画像のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を圧縮符号化して伝送する場合に、動きベクトルを伝送する必要がなくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を予測し、符号化する動画像符号化装置において、過去の2フレーム分の画像を記憶する記憶手段と、過去の2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて現フレームの予測誤差を演算する動き補償予測手段と、前記予測誤差から圧縮符号化された画像信号を生成する圧縮符号化手段と、前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復号する復号手段と、前記動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて前記復号手段で復号された画像情報を補間して前記記憶手段に格納する動き補償補間手段とを備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項2】 入力される圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する動画像復号化装置において、前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する復号手段と、過去の2フレーム分の画像を記憶する記憶手段と、過去の2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて前記復号手段で復元された画像情報を補間して前記記憶手段に格納する動き補償補間手段とを備えたことを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項3】 前記第1項の符号化装置と前記第2項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【請求項4】 前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段で動きベクトルが予測されない画素位置の参照画像データを動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データを用いて補間する画像データ補間手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の動画像符号化装置。

【請求項5】 前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段で動きベクトルが予測されない画素位置の参照画像データを動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データを用いて補間する画像データ補間手段とを備えたことを特徴とする請求項2に記載の動画像復号化装置。

【請求項6】 前記第4項の符号化装置と前記第5項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【請求項7】 前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルから現フレームの動

きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する動きベクトル補間手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の動画像符号化装置。

【請求項8】 前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する動きベクトル補間手段とを備えたことを特徴とする請求項2に記載の動画像復号化装置。

【請求項9】 前記第7項の符号化装置と前記第8項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【請求項10】 動画像のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を予測し、符号化する動画像符号化装置において、

10 入力画像のフレーム順序を変える順序変換手段と、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、

前記第1の記憶手段から出力される前フレームの画像を記憶する第2の記憶手段と、現フレームと前記第1の記憶手段に格納されているフレームの間での動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、

30 前記動きベクトルのスケールを変換して現フレームと前記第2の記憶手段に格納されているフレームの間の動きベクトルを生成するスケール変換手段と、

前記算出された動きベクトルあるいは前記スケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段と、前記選択手段で選択された動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて現フレームの予測誤差を演算する動き補償予測手段と、

前記予測誤差から圧縮符号化された画像信号を生成する圧縮符号化手段と、前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復号する復号手段と、

40 前記圧縮符号化された画像信号と前記動きベクトルとを可変長符号化して混合する混合手段と、

前記選択手段で選択された動きベクトルによって動き補償された、前又は後ろフレームの参照画像を用いて前記復号手段で復号された画像情報を補間する動き補償補間手段であって、補間された画像の内、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの画像を前記第1の記憶手段に格納する動き補償補間手段とを備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項11】 入力される圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する動画像復号化装置において、

前記画像信号から動きベクトルを復号分割する分割手段と、

前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する復号手段と、

前記画像信号の中から順序変換されたフレームの画像を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段から出力される前フレームの画像を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記動きベクトルのスケールを変換して現フレームと前記第 2 の記憶手段に格納されているフレームの間の動きベクトルを生成するスケール変換手段と、

前記分割された動きベクトルあるいは前記スケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段と、

前記選択手段で選択された動きベクトルによって動き補償された、前又は後ろフレームの参照画像を用いて前記復号手段で復元された画像情報を補間する動き補償補間手段であって、補間された画像の内、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの画像を前記第 1 の記憶手段に格納する動き補償補間手段と、

前記補間された画像情報のフレーム順序を戻す順序逆変換手段とを備えたことを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項 1 2】 前記第 1 0 項の符号化装置と前記第 1 1 項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【請求項 1 3】 前記スケール変換手段に代えて、前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、

前記動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する動きベクトル補間手段とを備え、

前記選択手段においては、前記算出された動きベクトルあるいは前記予測された動きベクトルのいずれかを選択することを特徴とする請求項 1 0 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 1 4】 前記スケール変換手段に代えて、前記分割手段によって復号分割された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、

前記動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する動きベクトル補間手段とを備え、

前記選択手段においては、前記復号分割された動きベクトルあるいは前記予測された動きベクトルのいずれかを選択することを特徴とする請求項 1 1 に記載の動画像復号化装置。

【請求項 1 5】 前記第 1 3 項の符号化装置と前記第 1 4 項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【請求項 1 6】 前記スケール変換手段に代えて、

前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段を備え、

前記選択手段においては、前記算出された動きベクトルあるいは前記予測された動きベクトルのいずれかを選択するとともに、さらに、

前記動きベクトル予測手段によって第 1 のメモリに格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第 1 の画像データ補間手段と、

前記動きベクトル予測手段によって第 2 のメモリに格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第 2 の画像データ補間手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 0 に記載の動画像符号化装置。

【請求項 1 7】 前記スケール変換手段に代えて、前記分割手段によって復号分割された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段を備え、

前記選択手段においては、前記復号分割された動きベクトルあるいは前記予測された動きベクトルのいずれかを選択するとともに、さらに、

前記動きベクトル予測手段によって第 1 のメモリに格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第 1 の画像データ補間手段と、

前記動きベクトル予測手段によって第 2 のメモリに格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第 2 の画像データ補間手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の動画像復号化装置。

【請求項 1 8】 前記第 1 6 項の符号化装置と前記第 1 7 項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【請求項 1 9】 動画像のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を予測し、符号化する動画像符号化装置において、

入力画像のフレーム順序を変える順序変換手段と、

前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの画像を記憶する第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段から出力される前フレームの画像を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記記憶手段に格納された 2 フレームの間での動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、

前記算出された動きベクトルのスケールを変換して現フレームと前記記憶手段に格納されている 2 フレームとの間の動きベクトルを生成するスケール変換手段と、

前記算出された動きベクトルあるいは前記スケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段と、



前記選択手段で選択された動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて現フレームの予測誤差を演算する動き補償予測手段と、  
前記予測誤差から圧縮符号化された画像信号を生成する圧縮符号化手段と、  
前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復号する復号手段と、  
前記選択手段で選択された動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて前記復号手段で復号された画像情報を補間し、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの補間画像を前記第1の記憶手段に格納する動き補償補間手段とを備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項20】 入力される圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する動画像復号化装置において、  
前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する復号手段と、  
順序変換されたフレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、  
前記第1の記憶手段から出力される前フレームの画像を記憶する第2の記憶手段と、  
前記記憶手段に格納された2フレームの間での動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、  
前記算出された動きベクトルのスケールを変換して現フレームと前記記憶手段に格納されている2フレームとの間の動きベクトルを生成するスケール変換手段と、  
前記算出された動きベクトルあるいは前記スケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段と、  
前記選択手段で選択された動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて前記復号手段で復号された画像情報を補間し、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの補間画像を前記第1の記憶手段に格納する動き補償補間手段と、  
前記補間された画像情報のフレーム順序を戻す順序逆変換手段とを備えたことを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項21】 前記第19項の符号化装置と前記第20項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【請求項22】 前記スケール変換手段に代えて、  
前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを内挿予測する第1の動きベクトル予測手段と、  
前記第1の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する第1の動きベクトル補間手段と、  
前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを外挿予測する第2の動きベクトル予測手段と、  
前記第2の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動き

ベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する第2の動きベクトル補間手段とを備え、  
前記選択手段においては、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択することを特徴とする請求項19に記載の動画像符号化装置。

【請求項23】 前記スケール変換手段に代えて、  
前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを内挿予測する第1の動きベクトル予測手段と、  
前記第1の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する第1の動きベクトル補間手段と、  
前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを外挿予測する第2の動きベクトル予測手段と、  
前記第2の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する第2の動きベクトル補間手段とを備え、  
前記選択手段においては、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択することを特徴とする請求項20に記載の動画像復号化装置。

【請求項24】 前記第22項の符号化装置と前記第23項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【請求項25】 前記スケール変換手段に代えて、  
前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを内挿予測する第1の動きベクトル予測手段と、  
前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを外挿予測する第2の動きベクトル予測手段とを備え、  
前記選択手段においては、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択するとともに、さらに、  
前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって前記第1の記憶手段に格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第1の画像データ補間手段と、  
前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって前記第2の記憶手段に格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第2の画像データ補間手段とを備えたことを特徴とする請求項19に記載の動画像符号化装置。

【請求項26】 前記スケール変換手段に代えて、  
前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを

用いて現フレームの動きベクトルを内挿予測する第1の動きベクトル予測手段と、

前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを外挿予測する第2の動きベクトル予測手段とを備え、前記選択手段においては、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択するとともに、さらに、

前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって前記第1の記憶手段に格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第1の画像データ補間手段と、

前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって前記第2の記憶手段に格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第2の画像データ補間手段とを備えたことを特徴とする請求項20に記載の動画復号化装置。

【請求項27】 前記第25項の符号化装置と前記第26項の復号化装置とを含む動画復号化装置。

【請求項28】 動画のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を予測し、符号化する動画復号化装置において、入力画像のフレーム順序を変える順序変換手段と、前記入力画像を周波数帯域によって2つに分割する帯域分割手段と、前記帯域分割された2つの画像を合成する帯域合成手段と、

前記帯域合成された画像のうち順序変換された連続する2フレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、

前記第1の記憶手段に格納されている2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記帯域分割手段で分割された各帯域の画像サイズに従って前記算出された動きベクトルのスケールを変換して第1、第2の動きベクトルを出力するスケール変換手段と、

前記分割手段によって分割された直流を含む低周波帯域の画像信号に対して、現フレーム画像と動き補償後の参照画像との予測誤差を第1の予測誤差信号として予測する第1の動き補償予測手段と、

前記分割手段によって分割されたその他の高周波帯域の画像信号に対して、現フレーム画像と動き補償後の参照画像との予測誤差を第2の予測誤差信号として予測する第2の動き補償予測手段と、

前記第1、第2の予測誤差信号を圧縮符号化する第1、第2の圧縮符号化手段と、

前記圧縮符号化された信号をそれぞれ復号する第1、第2の復号手段と、

前記復号された信号を動き補償後の参照画像を用いてそ

れぞれ補間する第1、第2の動き補償補間手段と、

前記第1、第2の動き補償補間手段から順序変換された2フレーム分の画像をそれぞれ記憶する第2、第3の記憶手段と、

前記スケール変換された第1の動きベクトルから内挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム間の画像フレームの動きベクトルを予測する第1の動きベクトル予測手段と、

前記スケール変換された第1の動きベクトルから外挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム後の順序変換された画像フレームの動きベクトルを予測する第2の動きベクトル予測手段と、

前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択する第1の選択手段と、

前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素を前記第3の記憶手段に格納されている2フレーム分の画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いてそれぞれ補間し、動き補償参照画像を生成する第1、第2の画像データ補間手段と、

前記スケール変換された第2の動きベクトルから内挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム間の画像フレームの動きベクトルを予測する第3の動きベクトル予測手段と、

前記第3の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する第1の動きベクトル補間手段と、

前記スケール変換された第2の動きベクトルから外挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム後の順序変換された画像フレームの動きベクトルを予測する第4の動きベクトル予測手段と、

前記第4の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する第2の動きベクトル補間手段と、

前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択する第2の選択手段と、

前記第1、第2の圧縮符号化手段によって圧縮符号化された各帯域の信号を混合する混合手段とを備えたことを特徴とする動画復号化装置。

【請求項29】 入力される圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する動画復号化装置において、帯域毎に圧縮符号化され、混合されて入力される画像信号を各帯域に分割する分割手段と、

復元された帯域毎の画像情報を合成する帯域合成手段と、

帯域合成された画像のうち順序変換された連続する2フレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、

前記第1の記憶手段に格納されている2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記帯域分割手段で分割された各帯域の画像サイズに従って前記算出された動きベクトルのスケールを変換して第1、第2の動きベクトルを出力するスケール変換手段と、

前記分割手段によって分割された直流を含む低周波帯域の画像信号から画像情報を復元する第1の復号手段と、前記分割手段によって分割されたその他の高周波帯域の画像信号から画像情報を復元する第2の復号手段と、前記第1、第2の復号手段で復号された信号を動き補償後の参照画像を用いてそれぞれ補間する第1、第2の動き補償補間手段と、

前記第1、第2の動き補償補間手段から出力される順序変換された2フレーム分の画像をそれぞれ記憶する第2、第3の記憶手段と、

前記スケール変換された第1の動きベクトルから内挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム間の画像フレームの動きベクトルを予測する第1の動きベクトル予測手段と、

前記スケール変換された第1の動きベクトルから外挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム後の順序変換された画像フレームの動きベクトルを予測する第2の動きベクトル予測手段と、

前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択する第1の選択手段と、

前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素を前記第2の記憶手段に格納されている2フレーム分の画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いてそれぞれ補間し、動き補償参照画像を生成する第1、第2の画像データ補間手段と、

前記スケール変換された第2の動きベクトルから内挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム間の画像フレームの動きベクトルを予測する第3の動きベクトル予測手段と、

前記第3の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する第1の動きベクトル補間手段と、

前記スケール変換された第2の動きベクトルから外挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム後の順序変換された画像フレームの動きベクトルを予測する第4の動きベクトル予測手段と、

前記第4の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する第2の動きベクトル補間手段と、

前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択する第2の選択手段

と、  
前記帯域合成された信号の順序を元に戻す順序逆変換手段とを備えたことを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項30】 前記第28項の符号化装置と前記第29項の復号化装置とを含む動画像符号化復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画像の低ビットレート・高能率符号化／復号化装置、画像伝送装置、画像処理装置などに用いられ、画像の高能率符号化／復号化が可能な動画像符号化復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、動画像の符号化や復号化の技術には、例えば、つぎの文献に記載されるものがあつた。

【0003】「安田浩著：”MPEG／マルチメディア符号化の国際標準”」（丸善株式会社，pp. 60-75.）

この文献には、動画像のフレーム間の動きを検出し、さらに動きを補償したフレーム間の差分信号を符号化することによって、動画像の高能率符号化を実現する方法が記載されている。以下では、フレームとは情報伝送における情報構成の一つの単位であつて、所定サイズの画像として再生可能な単位のことをいう。

【0004】図3は、上記文献に記載された従来の動画像符号化装置のブロック図であり、図4は、上記文献に記載された動画像復号化装置のブロック図である。

【0005】この従来の動画像符号化装置は、画像の2フレーム間の動きベクトルをブロック単位で算出する動きベクトル算出手段（EDT）31と、画像の2フレーム間の動き補償付き差分信号を算出する動き補償予測手段（PRE）32と、上記差分信号を圧縮符号化する圧縮符号化手段（COD）36と、上記圧縮された差分信号及び動きベクトルなどの情報を可変長符号化し混合する混合手段（MPX）38と、上記圧縮された差分信号を復元する復号手段（DCD）37と、この復元された差分信号によって前フレームの画像信号を動き補償して復元画像を生成する動き補償補間手段（INP）33と、生成された画像を格納するメモリ（FRM）34とから構成されている。

【0006】この動画像符号化装置への入力画像信号s30は、動きベクトル算出手段31及び動き補償予測手段32に供給される。動きベクトル算出手段31の出力s31は、動き補償予測手段32、動き補償補間手段33及び混合手段38に接続される。動き補償予測手段32の出力s32は、圧縮符号化手段36に接続され、圧縮符号化手段36の出力s36は、混合手段38及び復号手段37に接続される。また、復号手段37の出力s37は動き補償補間手段33に接続され、その出力s33はメモリ34に接続されている。メモリ34は3つの出力端子を備え、その第1の出力s34-1は動きベクトル算出手段31に接続され、その第2の出力s34-



2は動き補償予測手段32に接続され、第3の出力s34-3は動き補償補間手段33に接続される。さらに、混合手段38からは出力信号s38が得られる。

【0007】また、図4の動画復号化装置は、符号化された画像信号を復号し差分信号と動きベクトルなどの情報とに分割する分割手段(DMPX)41と、上記差分信号を復元する復号手段(DCD)42と、復元された差分信号によって前フレームの画像信号を動き補償して復元画像を生成する動き補償補間手段(INP)43と、生成された画像を格納するメモリ(FRM)44と

【0008】この動画復号化装置では、符号化された画像信号である外部入力s40が分割手段41に供給される。分割手段41は2つの出力端子を備え、その第1の出力s41-1は復号手段42に接続され、第2の出力s41-2は動き補償補間手段43に接続される。また、復号手段42の出力s42は動き補償補間手段43に接続され、その出力s43がメモリ44及び出力端子に接続される。さらに、メモリ44の出力s44は、動き補償補間手段43に接続されている。

【0009】図3の動画符号化装置において、動きベクトル算出手段31では、外部より入力される現フレームの画像信号s30及びメモリ34より入力される前フレームの画像信号s34-1に対して、現フレーム画像をn×nの小ブロックに分割し、それぞれのブロックに対して、ブロックマッチングの手法により、前フレームの当該位置から現フレームのブロック位置までの移動距離(以下、この移動距離を「動きベクトル」と呼ぶ)を算出し、これを動きベクトル情報s31として出力する。

【0010】動き補償予測手段32では、現フレームの画像信号s30のブロック位置及び当該ブロックの動きベクトル情報s31に基づいて、前フレームの当該ブロック位置から動きベクトル分だけ動いたところのブロックの画像信号s34-2をメモリ34より読み込んで、現フレームのブロックと前フレームのブロックとの画像データの差分値を求め、これを差分信号s32として圧縮符号化手段36に出力する。

【0011】圧縮符号化手段36では、入力された上記差分信号s32に対して、例えば離散余弦変換(DCT)及び線形量子化によって画像情報を圧縮し、圧縮された差分信号s36を混合手段38及び復号手段37に出力する。

【0012】混合手段38では、上記圧縮された差分信号s36及び動きベクトル情報s31を可変長符号化するとともに、あらかじめ決められたルールに従ってそれらを混合し、この混合された信号s38を出力端子に出力する。

【0013】復号手段37では、上記圧縮された差分信号s36に対して、例えば線形逆量子化及び逆離散余弦

変換(IDCT)によって画像情報を復元し、復元された差分信号s37を動き補償補間手段33に出力する。

【0014】動き補償補間手段33では、入力される現フレームの画像信号s30の画像ブロック位置と当該ブロックの動きベクトル情報s31とによって、当該ブロック位置から動きベクトル分だけ動いたところの前フレームの対応する画像信号s34-3をメモリ34より読み込むとともに、現フレームの差分信号s37と前フレームの画像信号s34-3との和を求めて現フレーム画像を復元し、復元された画像信号s33をメモリ34に出力している。

【0015】図4の動画復号化装置において、分割手段41では、外部より入力される符号化された画像信号s40に対して、上記混合手段38に対応した復号方法で復号するとともに、差分信号s41-1と動きベクトル情報s41-2とに分割して、差分信号を復号手段42に、動きベクトル情報を動き補償補間手段43に出力する。

【0016】復号手段42では、上記差分信号s41-1に対して、上記符号化装置の圧縮符号化手段とは逆の、例えば線形逆量子化及び逆離散余弦変換(IDCT)によって画像情報を復元し、復元された差分信号s42を動き補償補間手段43に出力する。

【0017】動き補償補間手段43では、入力される現フレームの画像信号s40のブロック位置と当該ブロックの動きベクトル情報s41-2とによって、当該ブロック位置から動きベクトル分だけ動いたところの前フレームの対応する画像信号s44をメモリ44より読み込むとともに、現フレームの差分信号s42と前フレームの画像信号s44との和を求めて現フレーム画像を復元し、復元された画像信号s43を外部端子及びメモリ44に出力している。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の画像符号化復号化装置には、次のような課題があった。

【0019】ひとつは、従来の画像符号化装置では、画像の差分信号とともに動きベクトル情報を復号側に送る必要があるために、低ビットレート符号化による画像伝送においてはその情報量は大変な負担となることである。また、動きベクトル情報を復号側に送る場合に、決められたブロック単位でしか動きベクトル情報を符号化することができないため、限られた容量の画像伝送においては画像の動き検出精度を容易に高めることができないという問題点があった。

【0020】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、符号化効率の向上と画像品質の向上を可能にする動画符号化復号化装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る動画符号



号化装置は、動画像のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を予測し、符号化する動画像符号化装置において、過去の2フレーム分の画像を記憶する記憶手段と、過去の2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて現フレームの予測誤差を演算する動き補償予測手段と、前記予測誤差から圧縮符号化された画像信号を生成する圧縮符号化手段と、前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復号する復号手段と、前記動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて前記復号手段で復号された画像情報を補間して前記記憶手段に格納する動き補償補間手段とを備える。

【0022】請求項2に係る動画像復号化装置は、入力される圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する動画像復号化装置において、前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する復号手段と、過去の2フレーム分の画像を記憶する記憶手段と、過去の2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて前記復号手段で復元された画像情報を補間して前記記憶手段に格納する動き補償補間手段とを備える。

【0023】請求項3に係る動画像符号化復号化装置は、前記第1項の符号化装置と前記第2項の復号化装置とを含む。

【0024】請求項4に係る動画像符号化装置は、請求項1のものにおいて、前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段で動きベクトルが予測されない画素位置の参照画像データを動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データを用いて補間する画像データ補間手段とを備える。

【0025】請求項5に係る動画像復号化装置は、請求項2のものにおいて、前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段で動きベクトルが予測されない画素位置の参照画像データを動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データを用いて補間する画像データ補間手段とを備える。

【0026】請求項6に係る動画像符号化復号化装置は、前記第4項の符号化装置と前記第5項の復号化装置とを含む。

【0027】請求項7に係る動画像符号化装置は、請求項1のものにおいて、前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測

された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する動きベクトル補間手段とを備える。

【0028】請求項8に係る動画像復号化装置は、請求項2のものにおいて、前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する動きベクトル補間手段とを備える。

【0029】請求項9に係る動画像符号化復号化装置は、前記第7項の符号化装置と前記第8項の復号化装置とを含む。

【0030】請求項10に係る動画像符号化装置は、動画像のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を予測し、符号化する動画像符号化装置において、入力画像のフレーム順序を変える順序変換手段と、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、前記第1の記憶手段から出力される前フレームの画像を記憶する第2の記憶手段と、現フレームと前記第1の記憶手段に格納されているフレームの間での動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記動きベクトルのスケールを変換して現フレームと前記第2の記憶手段に格納されているフレームの間の動きベクトルを生成するスケール変換手段と、前記算出された動きベクトルあるいは前記スケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段と、前記選択手段で選択された動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて現フレームの予測誤差を演算する動き補償予測手段と、前記予測誤差から圧縮符号化された画像信号を生成する圧縮符号化手段と、前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復号する復号手段と、前記圧縮符号化された画像信号と前記動きベクトルとを可変長符号化して混合する混合手段と、前記選択手段で選択された動きベクトルによって動き補償された、前又は後ろフレームの参照画像を用いて前記復号手段で復号された画像情報を補間する動き補償補間手段であって、補間された画像の内、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの画像を前記第1の記憶手段に格納する動き補償補間手段とを備える。

【0031】請求項11に係る動画像復号化装置は、入力される圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する動画像復号化装置において、前記画像信号から動きベクトルを復号分割する分割手段と、前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する復号手段と、前記画像信号の中から順序変換されたフレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、前記第1の記憶手段から出力される前フレームの画像を記憶する第2の記憶手段と、前記動きベクトルのスケールを変換して現フレームと前記第2の記憶手段に格納されているフレームの間の動きベ

クトルを生成するスケール変換手段と、前記分割された動きベクトルあるいは前記スケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段と、前記選択手段で選択された動きベクトルによって動き補償された、前又は後ろフレームの参照画像を用いて前記復号手段で復元された画像情報を補間する動き補償補間手段であって、補間された画像の内、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの画像を前記第1の記憶手段に格納する動き補償補間手段と、前記補間された画像情報のフレーム順序を戻す順序逆変換手段とを備える。

【0032】請求項12に係る動画像符号化復号化装置は、前記第10項の符号化装置と前記第11項の復号化装置とを含む。

【0033】請求項13に係る動画像符号化装置は、請求項10のものにおいて、前記スケール変換手段に代えて、前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する動きベクトル補間手段とを備え、前記選択手段においては、前記算出された動きベクトルあるいは前記予測された動きベクトルのいずれかを選択することを特徴とする。

【0034】請求項14に係る動画像復号化装置は、請求項11のものにおいて、前記スケール変換手段に代えて、前記分割手段によって復号分割された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する動きベクトル補間手段とを備え、前記選択手段においては、前記復号分割された動きベクトルあるいは前記予測された動きベクトルのいずれかを選択することを特徴とする。

【0035】請求項15に係る動画像符号化復号化装置は、前記第13項の符号化装置と前記第14項の復号化装置とを含む。

【0036】請求項16に係る動画像符号化装置は、請求項10のものにおいて、前記スケール変換手段に代えて、前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段を備え、前記選択手段においては、前記算出された動きベクトルあるいは前記予測された動きベクトルのいずれかを選択するとともに、さらに、前記動きベクトル予測手段によって第1のメモリに格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第1の画像データ補間手段と、前記動きベクトル予測手段によって第2のメモリに格納されて

いる画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第2の画像データ補間手段とを備える。

【0037】請求項17に係る動画像復号化装置は、請求項11のものにおいて、前記スケール変換手段に代えて、前記分割手段によって復号分割された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを予測する動きベクトル予測手段を備え、前記選択手段においては、前記復号分割された動きベクトルあるいは前記予測された動きベクトルのいずれかを選択するとともに、さらに、前記動きベクトル予測手段によって第1のメモリに格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第1の画像データ補間手段と、前記動きベクトル予測手段によって第2のメモリに格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第2の画像データ補間手段とを備える。

【0038】請求項18に係る動画像符号化復号化装置は、前記第16項の符号化装置と前記第17項の復号化装置とを含む。

【0039】請求項19に係る動画像符号化装置は、動画像のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を予測し、符号化する動画像符号化装置において、人力画像のフレーム順序を変える順序変換手段と、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、前記第1の記憶手段から出力される前フレームの画像を記憶する第2の記憶手段と、前記記憶手段に格納された2フレームの間での動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記算出された動きベクトルのスケールを変換して現フレームと前記記憶手段に格納されている2フレームとの間の動きベクトルを生成するスケール変換手段と、前記算出された動きベクトルあるいは前記スケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段と、前記選択手段で選択された動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて現フレームの予測誤差を演算する動き補償予測手段と、前記予測誤差から圧縮符号化された画像信号を生成する圧縮符号化手段と、前記圧縮符号化された画像信号から画像情報を復号する復号手段と、前記選択手段で選択された動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて前記復号手段で復号された画像情報を補間し、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの補間画像を前記第1の記憶手段に格納する動き補償補間手段とを備える。

【0040】請求項20に係る動画像復号化装置は、入力される圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する動画像復号化装置において、前記圧縮符号化された



画像信号から画像情報を復元する復号手段と、順序変換されたフレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、前記第1の記憶手段から出力される前フレームの画像を記憶する第2の記憶手段と、前記記憶手段に格納された2フレームの間での動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記算出された動きベクトルのスケールを変換して現フレームと前記記憶手段に格納されている2フレームとの間の動きベクトルを生成するスケール変換手段と、前記算出された動きベクトルあるいは前記スケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段と、前記選択手段で選択された動きベクトルによる動き補償後の参照画像を用いて前記復号手段で復号された画像情報を補間し、前記順序変換手段によって順序変換されたフレームの補間画像を前記第1の記憶手段に格納する動き補償補間手段と、前記補間された画像情報のフレーム順序を戻す順序逆変換手段とを備える。

【0041】請求項21に係る動画像符号化復号化装置は、前記第19項の符号化装置と前記第20項の復号化装置とを含む。

【0042】請求項22に係る動画像符号化装置は、請求項19のものにおいて、前記スケール変換手段に代えて、前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを内挿予測する第1の動きベクトル予測手段と、前記第1の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する第1の動きベクトル補間手段と、前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを外挿予測する第2の動きベクトル予測手段と、前記第2の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する第2の動きベクトル補間手段とを備え、前記選択手段においては、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択することを特徴とする。

【0043】請求項23に係る動画像復号化装置は、請求項20のものにおいて、前記スケール変換手段に代えて、前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを内挿予測する第1の動きベクトル予測手段と、前記第1の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する第1の動きベクトル補間手段と、前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを外挿予測する第2の動きベクトル予測手段と、前記第2の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用い

て動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを補間する第2の動きベクトル補間手段とを備え、前記選択手段においては、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択することを特徴とする。

【0044】請求項24に係る動画像符号化復号化装置は、前記第22項の符号化装置と前記第23項の復号化装置とを含む。

【0045】請求項25に係る動画像符号化装置は、請求項19のものにおいて、前記スケール変換手段に代えて、前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを内挿予測する第1の動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを外挿予測する第2の動きベクトル予測手段とを備え、前記選択手段においては、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択するとともに、さらに、前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって前記第1の記憶手段に格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第1の画像データ補間手段と、前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって前記第2の記憶手段に格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第2の画像データ補間手段とを備える。

【0046】請求項26に係る動画像復号化装置は、請求項20のものにおいて、前記スケール変換手段に代えて、前記動きベクトル算出手段で算出された動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを内挿予測する第1の動きベクトル予測手段と、前記動きベクトル算出手段で算出された過去の2フレーム間の動きベクトルを用いて現フレームの動きベクトルを外挿予測する第2の動きベクトル予測手段とを備え、前記選択手段においては、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択するとともに、さらに、前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって前記第1の記憶手段に格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第1の画像データ補間手段と、前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって前記第2の記憶手段に格納されている画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いて動きベクトルが予測されない画素を補間し、動き補償参照画像を生成する第2の画像データ補間手段とを備える。

【0047】請求項27に係る動画像符号化復号化装置は、前記第25項の符号化装置と前記第26項の復号化



装置とを含む。

【0048】請求項28に係る動画像符号化装置は、動画像のフレーム間での動きを検出し、動き補償された参照画像に基づいて画像情報を予測し、符号化する動画像符号化装置において、入力画像のフレーム順序を変える順序変換手段と、前記入力画像を周波数帯域によって2つに分割する帯域分割手段と、前記帯域分割された2つの画像を合成する帯域合成手段と、前記帯域合成された画像のうち順序変換された連続する2フレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、前記第1の記憶手段に格納されている2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記帯域分割手段で分割された各帯域の画像サイズに従って前記算出された動きベクトルのスケールを変換して第1、第2の動きベクトルを出力するスケール変換手段と、前記分割手段によって分割された直流を含む低周波帯域の画像信号に対して、現フレーム画像と動き補償後の参照画像との予測誤差を第1の予測誤差信号として予測する第1の動き補償予測手段と、前記分割手段によって分割されたその他の高周波帯域の画像信号に対して、現フレーム画像と動き補償後の参照画像との予測誤差を第2の予測誤差信号として予測する第2の動き補償予測手段と、前記第1、第2の予測誤差信号を圧縮符号化する第1、第2の圧縮符号化手段と、前記圧縮符号化された信号をそれぞれ復号する第1、第2の復号手段と、前記復号された信号を動き補償後の参照画像を用いてそれぞれ補間する第1、第2の動き補償補間手段と、前記第1、第2の動き補償補間手段から順序変換された2フレーム分の画像をそれぞれ記憶する第2、第3の記憶手段と、前記スケール変換された第1の動きベクトルから内挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム間の画像フレームの動きベクトルを予測する第1の動きベクトル予測手段と、前記スケール変換された第1の動きベクトルから外挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム後の順序変換された画像フレームの動きベクトルを予測する第2の動きベクトル予測手段と、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択する第1の選択手段と、前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素を前記第3の記憶手段に格納されている2フレーム分の画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いてそれぞれ補間し、動き補償参照画像を生成する第1、第2の画像データ補間手段と、前記スケール変換された第2の動きベクトルから内挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム間の画像フレームの動きベクトルを予測する第3の動きベクトル予測手段と、前記第3の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する第1の動きベクトル補間手段と、前記スケール

変換された第2の動きベクトルから外挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム後の順序変換された画像フレームの動きベクトルを予測する第4の動きベクトル予測手段と、前記第4の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する第2の動きベクトル補間手段と、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択する第2の選択手段と、前記第1、第2の圧縮符号化手段によって圧縮符号化された各帯域の信号を混合する混合手段とを備える。

【0049】請求項29に係る動画像復号化装置は、入力される圧縮符号化された画像信号から画像情報を復元する動画像復号化装置において、帯域毎に圧縮符号化され、混合されて入力される画像信号を各帯域に分割する分割手段と、復元された帯域毎の画像情報を合成する帯域合成手段と、帯域合成された画像のうち順序変換された連続する2フレームの画像を記憶する第1の記憶手段と、前記第1の記憶手段に格納されている2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、前記帯域分割手段で分割された各帯域の画像サイズに従って前記算出された動きベクトルのスケールを変換して第1、第2の動きベクトルを出力するスケール変換手段と、前記分割手段によって分割された直流を含む低周波帯域の画像信号から画像情報を復元する第1の復号手段と、前記分割手段によって分割されたその他の高周波帯域の画像信号から画像情報を復元する第2の復号手段と、前記第1、第2の復号手段で復号された信号を動き補償後の参照画像を用いてそれぞれ補間する第1、第2の動き補償補間手段と、前記第1、第2の動き補償補間手段から出力される順序変換された2フレーム分の画像をそれぞれ記憶する第2、第3の記憶手段と、前記スケール変換された第1の動きベクトルから内挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム間の画像フレームの動きベクトルを予測する第1の動きベクトル予測手段と、前記スケール変換された第1の動きベクトルから外挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム後の順序変換された画像フレームの動きベクトルを予測する第2の動きベクトル予測手段と、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択する第1の選択手段と、前記第1または第2の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素を前記第2の記憶手段に格納されている2フレーム分の画像の動きベクトルが予測された周辺画素を用いてそれぞれ補間し、動き補償参照画像を生成する第1、第2の画像データ補間手段と、前記スケール変換された第2の動きベクトルから内挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム間の画像フレームの動きベクトルを予測する第3の動きベ

クトル予測手段と、前記第3の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する第1の動きベクトル補間手段と、前記スケール変換された第2の動きベクトルから外挿予測によって動きベクトルの算出に用いられる2フレーム後の順序変換された画像フレームの動きベクトルを予測する第4の動きベクトル予測手段と、前記第4の動きベクトル予測手段によって動きベクトルが予測されない画素位置の動きベクトルを動きベクトルが予測された周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間する第2の動きベクトル補間手段と、前記内挿予測された動きベクトルあるいは外挿予測された動きベクトルのいずれかを選択する第2の選択手段と、前記帯域合成された信号の順序を元に戻す順序逆変換手段とを備える。

【0050】請求項30に係る動画像符号化復号化装置は、前記第28項の符号化装置と前記第29項の復号化装置とを含む。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。

【0052】実施の形態1

図1は、この発明の第1の動画像符号化装置のブロック図である。

【0053】第1の動画像符号化装置は、過去の2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段(EDT)11と、現フレーム画像と動き補償後の参照画像との差分信号を予測誤差として演算する動き補償予測手段(PRE)12と、上記差分信号を圧縮符号化する圧縮符号化手段(COD)16と、上記圧縮符号化された差分信号を復号する復号手段(DCD)17と、上記復号された差分信号に動き補償後の参照画像を用いて補間する動き補償補間手段(INP)13と、過去の2フレーム分の画像を記憶する第1、第2のメモリ(FRM)14、15とを備えている。

【0054】この動画像符号化装置への入力画像信号s10は、動き補償予測手段12に供給される。動き補償予測手段12の出力s12は、圧縮符号化手段16に接続され、圧縮符号化手段16からは外部への出力信号s16が得られる。また、この出力信号s16は復号手段17に接続され、その出力s17は動き補償補間手段13に接続されている。動き補償補間手段13は、第1のメモリ14及び動きベクトル算出手段11に接続され、この第1のメモリ14は4つの出力端子を備えている。その第1の出力s14-1は第2のメモリ15に接続され、第2の出力s14-2は動きベクトル算出手段11に接続され、第3の出力s14-3は動き補償予測手段12に接続され、第4の出力s14-4は動き補償補間手段13に接続される。また、第2のメモリ15の出力s15は動きベクトル算出手段11に接続され、その出

力s11が動き補償予測手段12及び動き補償補間手段13に接続されている。

【0055】図2は、この発明の第1の動画像復号化装置のブロック図である。

【0056】この動画像復号化装置は、圧縮符号化された差分信号を復号する復号手段(DCD)22と、上記復号された差分信号に動き補償後の参照画像を用いて補間する動き補償補間手段(INP)23と、過去の2フレーム分の画像を記憶する第1、第2のメモリ(FRM)24、25と、過去の2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段(EDT)26とを備えている。

【0057】この動画像復号化装置では、圧縮符号化された画像信号s20が復号手段22に供給される。復号手段22の出力s22は動き補償補間手段23に接続され、その出力s23が第1のメモリ24及び出力端子27に接続される。この第1のメモリ24は3つの出力端子を備え、その第1の出力s24-1は第2のメモリ25に接続され、第2の出力s24-2は動きベクトル算出手段26に接続され、第3の出力s24-3は動き補償補間手段23に接続されている。また、第2のメモリ25の出力s25は動きベクトル算出手段26に接続され、その出力s26が上記動き補償補間手段23に接続されている。

【0058】つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0059】図1の動画像符号化装置において、動き補償予測手段12では、外部より入力される現フレームの画像信号s10のブロック位置及び動きベクトル算出手段11より入力される動きベクトル情報s11に基づいて、現フレームの画像信号s10の当該ブロック位置から動きベクトル分だけ動いたところの前フレームの画像信号s14-3をメモリ14より読み込んで、誤差情報、例えば現フレームと前フレームの画像信号との差分値を求め、これを差分信号s12として圧縮符号化手段16に出力する。

【0060】圧縮符号化手段16では、例えばブロック単位で入力された差分信号s12に対する離散余弦変換(DCT)、線形量子化、及び可変長符号化を行なって、圧縮符号化された画像情報が、差分信号s16として外部に出力される。また、この差分信号s16は、復号手段17にも出力される。

【0061】復号手段17では、この圧縮符号化された差分信号s16に対して、例えば、圧縮符号化手段16に対応した可変長復号を行ない、さらに線形逆量子化及び逆離散余弦変換(IDCT)によって画像情報を復元する。復元された画像情報は、差分信号s17として動き補償補間手段13に出力される。

【0062】動き補償補間手段13では、現フレームの差分信号s17の画像ブロック位置と動きベクトル算出



手段 11 より入力されるブロック位置での動きベクトル情報  $s_{11}$  とによって、当該ブロック位置から動きベクトル分だけ動いたところの前フレームの対応する画像信号  $s_{14-4}$  が第 1 のメモリ 14 より読み込まれるとともに、現フレームの差分信号  $s_{17}$  とその前のフレームの画像信号  $s_{14-4}$  との和を求めて現フレーム画像を復元する。復元された画像信号  $s_{13}$  は、動き補償後の参照画像として第 1 のメモリ 14 に出力される。

【0063】第 1 のメモリ 14 では、1 フレームの画像信号の処理が終了した時点で、格納されている 1 フレーム分の画像信号  $s_{14-1}$  を第 2 のメモリ 15 に出力する。

【0064】第 2 のメモリ 15 では、第 1 のメモリ 14 より入力される 1 フレームの画像信号  $s_{14-1}$  を前の前のフレームとして格納する。

【0065】動きベクトル算出手段 11 では、第 1 のメモリ 14 より入力される前フレームの画像信号  $s_{14-2}$  と第 2 のメモリ 15 より入力される前前フレームの画像信号  $s_{15}$  とから、これら 2 フレーム間の動きベクトルを算出し、これを動きベクトル情報  $s_{11}$  として動き補償予測手段 12 及び動き補償補間手段 13 に出力する。この動きベクトル算出手段 11 は、任意の動きベクトル算出方法で構成することができる。例えば、ブロック単位の動きベクトル算出法でも良いし、階層化により可変ブロックサイズにしても良いし、また、任意の形状の領域動きベクトル算出法でも良いし、さらに画素単位の動きベクトル算出法でも良い。

【0066】図 2 の動画復号化装置において、復号手段 22 では、外部より入力される圧縮符号化された差分信号  $s_{20}$  に対して、前述の符号化装置の復号手段 17 と同じ処理をして画像情報を復元し、復元された差分信号  $s_{22}$  を動き補償補間手段 23 に出力する。

【0067】動き補償補間手段 23 では、復号手段 22 から入力される現フレームの差分信号  $s_{22}$  のブロック位置と動きベクトル算出手段 26 より入力されるブロック位置での動きベクトル情報  $s_{26}$  とによって、前述の符号化装置の動き補償補間手段 13 と同様に、前フレームの対応する画像信号  $s_{24-3}$  が第 1 のメモリ 24 より読み込まれるとともに、現フレームの差分信号  $s_{22}$  とその前のフレームの画像信号  $s_{24-3}$  との和を求めて現フレーム画像を復元している。復元された画像情報  $s_{23}$  を出力端子 27 及び第 1 のメモリ 24 に出力される。

【0068】第 1 のメモリ 24 では、現フレームの画像信号の処理が終了した時点でそこに格納されている前フレーム分の画像信号  $s_{24-1}$  を第 2 のメモリ 25 に出力する。

【0069】第 2 のメモリ 25 では、第 1 のメモリ 24 から入力される画像信号  $s_{24-1}$  を前前フレームの画像信号として格納する。

【0070】動きベクトル算出手段 26 では、第 1 のメモリ 24 より入力される前フレームの画像信号  $s_{24-2}$  と第 2 のメモリ 25 より入力される前前フレームの画像信号  $s_{25}$  とから、これら 2 フレーム間の動きベクトルを算出し、これを動きベクトル情報  $s_{26}$  として動き補償補間手段 23 に出力する。この動きベクトル算出手段 26 は、前述の符号化装置の動きベクトル算出手段 11 と同じ動きベクトル算出方法を持つ。

【0071】以上説明したように、本発明の第 1 の動画復号化装置によれば、符号化装置及び復号化装置にそれぞれ同じ動きベクトル算出手段 (EDT) を持たせ、また動きベクトルの算出に符号化側と復号側とで共有できる圧縮復元画像を用いることによって、動きベクトルを転送する必要がなくなる。したがって、符号化効率の向上が期待できる。

【0072】また、動きベクトルを転送する必要が無いため、転送には不向きであるが高性能な動きベクトル算出法を適用することが可能になる。したがって、適切な動きベクトル算出法によって動きベクトルの検出精度が高められるならば、符号化効率の一層の向上及び画像品質の向上が期待できる。

#### 【0073】実施の形態 2

図 5 は、この発明の第 2 の動画復号化装置のブロック図である。この第 2 の動画復号化装置は、第 1 の符号化装置 (図 1) において、動きベクトル算出手段 (EDT) 11 の後に動きベクトル予測手段 (EPRE) 51 及び画像データ補間手段 (DINP) 52 を付け加えたものである。図 5 において、第 1 の符号化装置と同じものは、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0074】この動画復号化装置では、動きベクトル算出手段 11 の出力  $s_{11}$  は動きベクトル予測手段 51 に接続され、動きベクトル予測手段 51 の出力  $s_{51}$  及び第 1 のメモリ 14 の第 3 の出力  $s_{14-3}$  は、画像データ補間手段 52 に接続される。また、画像データ補間手段 52 の第 1 の出力  $s_{52-1}$  は、動き補償予測手段 12 に接続され、その第 2 の出力  $s_{52-2}$  は動き補償補間手段 13 に接続されている。

【0075】図 6 は、この発明の第 2 の動画復号化装置のブロック図である。この第 2 の動画復号化装置では、第 1 の復号化装置 (図 2) において、動きベクトル算出手段 (EDT) 26 の後に動きベクトル予測手段 (EPRE) 61 及び画像データ補間手段 (DINP) 62 を付け加えている。図 6 においても、図 5 と同様に第 1 の復号化装置と同じものは、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0076】この動画復号化装置では、動きベクトル算出手段 26 の出力  $s_{26}$  が、動きベクトル予測手段 61 に接続され、動きベクトル予測手段 61 の出力  $s_{61}$  及び第 1 のメモリの第 3 の出力  $s_{24-3}$  が、画像データ補間手段 62 に接続され、画像データ補間手段 62 の



出力 s 6 2 が、動き補償補間手段 2 3 に接続されている。

【0077】 つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0078】 図 5 の動画像符号化装置において、動き補償予測手段 1 2、圧縮符号化手段 1 6、復号手段 1 7、動き補償補間手段 1 3、第 1 のメモリ 1 4、第 2 のメモリ 1 5、及び動きベクトル算出手段 1 1 は、いずれも第 1 の符号化装置の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0079】 動きベクトル予測手段 5 1 では、動きベクトル算出手段 1 1 より入力される前フレーム及び前前フレームの画像間での動きベクトル情報 s 1 1 に基づいて、現フレームの対応するブロックの動きベクトルを予測し、その動きベクトル情報 s 5 1 を画像データ補間手段 5 2 に出力する。動きベクトル予測方法としては、例えば、図 2 3 に示す直線外挿予測の方法がある。図 2 3 において、t-2 は前前フレームを示し、t-1 は前フレームを示し、t は現フレームを示す。Vab を動きベクトル算出手段 1 1 により算出された前前フレームの a 地点（画素位置）から前フレームの b 地点への動きベクトルとすると、動きベクトル予測手段 5 1 では、この動きベクトル Vab を現フレーム t まで直線的に延長することによって、現フレームの対応する c 地点（画素位置）での動きベクトル Vbc が予測でき、この予測された動きベクトル情報 s 5 1 を画像データ補間手段 5 2 に出力する。

【0080】 画像データ補間手段 5 2 では、予測された動きベクトル情報 s 5 1 に従って、第 1 のメモリ 1 4 から対応する前フレームの画像データ s 1 4-3 を読み込んで、動き補償された参照画像（以下、動き補償参照画像という）を作る。動きベクトル予測手段 5 1 においては現フレームの全ての画素位置での動きベクトルが予測できるとは限らない。そこで、動きベクトルが予測されない画素位置については、動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データ s 1 4-3 を用いて例えば線形補間によって動き補償参照画像を完成させることが可能である。したがって、画像データ補間手段 5 2 から参照画像 s 5 2-1 及び s 5 2-2 がそれぞれ動き補償予測手段 1 2 及び動き補償補間手段 1 3 に出力され、動き補償予測手段 1 2 では現フレームと前フレームの画像信号との差分値を求めて、圧縮符号化手段 1 6 に出力できる。

【0081】 図 6 の動画像復号化装置において、動きベクトル予測手段 6 1 及び画像データ補間手段 6 2 は、第 2 の符号化装置（図 5）の対応する手段と同じ動作をなし、その他の手段は、本発明の第 1 の復号化装置（図 2）の対応する手段と同じ動作をする。

【0082】 これにより、画像データ補間手段 6 2 は、動きベクトル予測手段 6 1 により予測された動きベクトル

ルに従って、メモリ 2 4 から対応する画像データを読み込んで動き補償補間手段 2 3 に供給する。

【0083】 以上説明したように、本発明の第 2 の動画像符号化復号化装置によれば、前フレームの動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測することによって、動きベクトルの検出精度を高めることができる。したがって、符号化効率の向上及び画像品質の向上が期待できる。

【0084】 また、動きベクトルが予測されない画素についても、周辺画素を用いて画像データを補間することによつて、スムーズな参照画像を作成できる。したがって、画素間のギャップによる符号化効率の低減を防ぐことができる。

### 【0085】 実施の形態 3

図 7 は、この発明の第 3 の動画像符号化装置のブロック図である。

【0086】 第 3 の動画像符号化装置は、第 1 の符号化装置（図 1）において、動きベクトル算出手段（EDT）1 1 の後に動きベクトル予測手段（EPRE）7 1 及び動きベクトル補間手段（EINP）7 2 を付け加えたものである。図 7 において、第 1 の符号化装置と同じものは、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0087】 この動画像符号化装置では、動きベクトル予測手段 7 1 に動きベクトル算出手段 1 1 の出力 s 1 1 が接続され、動きベクトル予測手段 7 1 の出力 s 7 1 は、動きベクトル補間手段 7 2 に接続され、その出力 s 7 2 は動き補償予測手段 1 2 及び動き補償補間手段 1 3 に接続される。また、第 1 のメモリ 1 4 の第 3 の出力 s 1 4-3 も、動き補償予測手段 1 2 及び動き補償補間手段 1 3 に接続されている。

【0088】 図 8 は、この発明の第 3 の動画像復号化装置のブロック図である。

【0089】 この第 3 の動画像復号化装置では、第 1 の復号化装置（図 2）において、動きベクトル算出手段（EDT）2 6 の後に動きベクトル予測手段（EPRE）8 1 及び動きベクトル補間手段（EINP）8 2 を付け加えている。図 8 においても、図 7 と同様に第 1 の復号化装置と同じものは、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0090】 この動画像復号化装置では、動きベクトル予測手段 8 1 には動きベクトル算出手段 2 6 の出力 s 2 6 が接続され、その出力 s 8 1 は動きベクトル補間手段 8 2 に接続され、動きベクトル補間手段 8 2 の出力 s 8 2 は、動き補償補間手段 2 3 に接続されている。

【0091】 つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0092】 図 7 の動画像符号化装置において、動き補償予測手段 1 2、圧縮符号化手段 1 6、復号手段 1 7、動き補償補間手段 1 3、第 1 のメモリ 1 4、第 2 のメモリ 1 5、及び動きベクトル算出手段 1 1 は、いずれも第

1の符号化装置の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0093】動きベクトル予測手段71は、第2の符号化装置のものと同じく、動きベクトル算出手段11より入力される前フレーム及び前前フレームの画像間での動きベクトル情報s11に基づいて、現フレームの対応するブロックの動きベクトルを予測し、その動きベクトル情報s71を動きベクトル補間手段72に出力する。

【0094】また、動きベクトル補間手段72では、予測された画素の動きベクトル情報s71に基づいて、予測されない画素の動きベクトルをその周辺画素位置の予測されている動きベクトルの線形補間によって演算している。したがって、入力画像の全ての画素についての動きベクトル情報s72を動き補償予測手段12及び動き補償補間手段13に出力することができる。

【0095】図8の動画像復号化装置において、動きベクトル予測手段81は第2の復号装置(図6)の動きベクトル予測手段61と同じ動作をなし、動きベクトル補間手段82は第3の符号化装置(図7)のものと同じ動作をする。その他の手段は、いずれも本発明の第1の復

号装置(図2)の対応する手段と同じ動作をする。

【0096】これにより、動きベクトル補間手段82は、動きベクトル予測手段81からの予測された動きベクトル情報s82を動き補償補間手段23に供給する。

【0097】以上説明したように、本発明の第3の動画像符号化復号化装置によれば、前フレームの動きベクトルから現フレームの動きベクトルを予測することによって動きベクトルの検出精度を高めることができる。したがって、符号化効率の向上及び画像品質の向上が期待できる。

【0098】また、動きベクトルが予測されない画素位置については、周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間することによって、スムーズに動きベクトルを予測することができる。したがって、動きベクトルの予測誤差による符号化効率の低減を防ぐことができる。

#### 【0099】実施の形態4

図9は、この発明の第4の動画像符号化装置のブロック図である。

【0100】第4の動画像符号化装置は、入力画像のフレーム順序を変える順序変換手段(ORD)911と、順序変換されたフレームの復元画像を格納する第1のメモリ(FRM)94と、前に生成された復元画像を格納する第2のメモリ(FRM)95と、画像の2フレーム間の動きベクトルをブロック単位で算出する動きベクトル算出手段(EDT)91と、動きベクトルのスケールを変換するスケール変換手段(ESCD)99と、動きベクトルを選択する選択手段910と、画像のフレーム間の動き補償付き差分信号を算出する動き補償予測手段(PRE)92と、差分信号を圧縮符号化する圧縮符号化手段(COD)96と、圧縮された差分信号を復元す

る復号手段(DCD)97と、圧縮された差分信号及び動きベクトルなどの情報を可変長符号化して混合する混合手段(MPX)98と、復元された差分信号によって前または後ろのフレームの画像信号を動き補償して圧縮されていない復元画像を生成する動き補償補間手段(INP)93とを備えている。

【0101】この動画像符号化装置への入力画像信号s90は、まず順序変換手段911に供給され、順序変換手段911の出力s911が動き補償予測手段92及び動きベクトル算出手段91に接続される。動きベクトル算出手段91の出力s91は、スケール変換手段99、選択手段910、及び混合手段98に接続され、動き補償予測手段92の出力s92は、圧縮符号化手段96に接続されている。この圧縮符号化手段96の出力s96は、混合手段98及び復号手段97に接続され、混合手段98からは外部への出力信号s98が得られる。また、復号手段97の出力s97は動き補償補間手段93に接続され、動き補償補間手段93の出力s93が、第1のメモリ94に接続される。この第1のメモリ94は4つの出力端子を備えており、その第1の出力s94-1は第2のメモリ95に接続され、第2の出力s94-2は動き補償予測手段92に接続され、第3の出力s94-3は動き補償補間手段93に接続され、第4の出力s94-4は動きベクトル算出手段91に接続される。第2のメモリ95は2つの出力端子を備え、その第1の出力s95-1は動き補償予測手段92に接続され、第2の出力s95-2は動き補償補間手段93に接続されている。

【0102】図10は、この発明の第4の動画像復号化装置のブロック図である。

【0103】この動画像復号化装置には、従来のものと同様に動きベクトルが混合された圧縮符号化された画像信号が入力される。ここでは、この符号化された画像信号を復号し差分信号と動きベクトルなどの情報とに分割する分割手段(DMPX)101と、この差分信号を復元する復号手段(DCD)102と、順序変換されたフレームの復元画像を格納する第1のメモリ(FRM)104と、前に生成された画像を格納する第2のメモリ(FRM)105と、動きベクトルのスケールを変えるスケール変換手段(ESCD)106と、動きベクトルを選択する選択手段107と、復元された差分信号に前または後ろのフレームの動き補償後の参照画像を用いて補間する動き補償補間手段(INP)103と、生成された画像フレームの順序を戻す順序逆変換手段(RORD)108とを備えている。

【0104】この動画像復号化装置では、圧縮符号化された入力画像信号s100は分割手段101に接続され、分割手段101の第1の出力s101-1が復号手段102に接続され、第2の出力s101-2がスケール変換手段106及び選択手段107に接続される。復

号手段102の出力s102は動き補償補間手段103に接続され、その出力s103が順序逆変換手段108及び第1のメモリ24に接続される。また、スケール変換手段106の出力s106は選択手段107に接続され、選択手段107の出力s107が動き補償補間手段103に接続されている。そして、順序逆変換手段108の出力s108は出力端子109に接続されている。また、第1のメモリ104は2つの出力端子を備え、その第1の出力s104-1は第2のメモリ105に接続され、第2の出力s104-2は動き補償補間手段103に接続される。さらに、第2のメモリ105の出力s105は動き補償補間手段103に接続されている。

【0105】つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0106】図9の動画像符号化装置において、順序変換手段911では、入力される画像フレームに対して予め決められた順序に変換して、それらの画像フレームを画像情報s911として出力する。ここで、予め決められた順序とは、例えば順序変数 $m=3$ とした場合に、図24に示すように、3フレーム置きに1フレームの画像順序を入れ換えて出力されるフレーム順序である。図24において、3、6、9のような順序が変えられた画像フレームを、以下ではPフレームと呼び、1、2、4、5のようなフレームをBフレームと呼ぶ。

【0107】動きベクトル算出手段91では、画像情報s911としてPフレームが入力されると、従来と同様にブロックマッチング法などにより動きベクトル情報s91を求め、それをそれぞれスケール変換手段99、選択手段910、及び混合手段98に出力する。しかし、画像情報s911としてBフレームが入力された場合には、ベクトル演算動作及び出力を行なわない。

【0108】スケール変換手段99では、入力されるPフレーム間の動きベクトル情報s911に対して、Bフレームに適用できるようにスケール変換をして、スケール変換された動きベクトルs99を選択手段910に出力する。ここでスケール変換方法としては、例えばあるBフレームが前方のPフレームからの距離を $n$ とし、後方のPフレームまでの距離を $(m-n)$ とするとき、そのBフレームの前方予測動きベクトルは、ここに入力された前後のPフレーム間での動きベクトルの $(n/m)$ 倍として出力し、またBフレームの後方予測動きベクトルは、ここに入力された前後のPフレーム間の動きベクトルの $((m-n)/m)$ 倍として出力する方法が可能である。

【0109】選択手段910では、この動画像復号化装置でPフレームが処理される時には、動きベクトル算出手段91からのPフレーム間の動きベクトル情報s91を選択してそれを動きベクトル情報s910として出力し、Bフレームが処理される時には、スケール変換手段99でスケール変換された動きベクトル情報s99を選

択し、Bフレームの動きベクトル情報s910として出力する。

【0110】動き補償予測手段92では、Pフレームの画像信号と動きベクトル情報が入力される時、選択手段910を介して入力される算出された動きベクトル情報s91に基づいて、前方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s95-1を第2のメモリ95から読み込み、従来装置の場合と同様に誤差情報、例えば差分画像信号s92を出力する。また、Bフレームの画像信号が入力される時には、スケール変換手段99で変換された前方及び後方の動きベクトル情報s99に基づいて、それぞれ前方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s95-1及び後方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s94-2を第2のメモリ及び第1のメモリから読み込んで、前方の画像信号、後方の画像信号、または前後方の平均画像信号の誤差情報を演算する。そして、これら誤差情報のいずれかのうち、例えば差分信号の平均自乗誤差が最も小さくなるものを差分画像s92として選択して、圧縮符号化手段96に出力する。

【0111】ここで圧縮符号化手段96、復号手段97、及び混合手段98は、それぞれ従来装置(図3)のものと同一動作をする。

【0112】動き補償補間手段93では、復号手段97からPフレームの画像情報s97が入力される時、選択手段910より入力される動きベクトル情報s91に基づいて、前方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s95-1を第2のメモリ95から読み込み、従来装置の場合と同様に差分画像信号に足し合わせて復元画像信号s93を出力する。また、復号手段97からBフレームの画像情報s97が入力される時には、スケール変換手段99で変換された前方及び後方の動きベクトル情報s99に基づいて、それぞれ前方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s95-2及び後方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s94-3を第2のメモリ95及び第1のメモリ94から読み込んで、前方の画像信号、後方の画像信号、または前後方の平均画像信号を演算する。そして、これら画像情報のいずれかを転送された情報に従って選択し、差分信号に足し合わせて復元画像s93を出力する。

【0113】第1のメモリ94では、Pフレームの画像信号のみを格納し、次のPフレームが処理される直前に、ここに格納されている1フレーム分の画像信号s94-1を第2のメモリ95に出力する。

【0114】第2のメモリ95では、第1のメモリ94より入力される1フレームの画像信号s94-1を格納する。

【0115】図10の動画像復号化装置において、分割手段101及び復号手段102は、従来装置(図2)のものと同一動作をなし、スケール変換手段106、選択



手段107、動き補償補間手段103、第1のメモリ104、及び第2のメモリ105は、第4の符号化装置(図9)のものと同一動作をするので、これらの説明は省略する。

【0116】順序逆変換手段108では、動き補償補間手段103より入力される復元画像s103に対して、符号化装置の順序変換手段911によって順序を変えられた画像フレームを元の順序に戻して出力端子109に出力する。

【0117】以上説明したように、本発明の第4の動画像符号化復号化装置によれば、画像の順序を変換し、動きベクトルのスケール変換によりBフレームの動きベクトルを生成することによって、動きベクトルの算出をmフレームおきのPフレーム同士に対してのみ行えば良くなる。したがって、処理量が軽減されるうえ、動きベクトルを転送する符号量も軽減することができ、符号化効率の向上が期待できる。

【0118】また、Bフレームに関しては、前後のPフレームを用いて補間することによって動きベクトルを転送しなくても画像品質がほとんど低下すること無く符号化できる。したがって、簡単なスケール変換手段、選択手段、及び1フレーム分のメモリを追加するだけで、符号化側及び復号側の装置を構成することができるから、装置への負担も軽くなる。

#### 【0119】実施の形態5

図11は、この発明の第5の動画像符号化装置のブロック図である。この第5の動画像符号化装置は、第4の符号化装置(図9)において、スケール変換手段(ESCD)の代わりに、動きベクトル予測手段(EPRE)111及び動きベクトル補間手段(EINP)112を設けたものである。

【0120】図11において、順序変換手段(ORD)911と、動きベクトル算出手段(EDT)91と、選択手段910と、動き補償予測手段(PRE)92と、圧縮符号化手段(COD)96と、混合手段(MPX)98と、復号手段(DCD)97と、動き補償補間手段(INP)93と、第1のメモリ(FRM)94と、第2のメモリ(FRM)95は、第4の符号化装置と同様な機能を有し同様に接続されているので、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0121】ここで、動きベクトル算出手段91の出力s91は、動きベクトル予測手段111に接続され、動きベクトル予測手段111の出力s111は、動きベクトル補間手段112に接続され、動きベクトル補間手段112の出力s112は、選択手段910に接続されている。

【0122】図12は、この発明の第5の動画像復号化装置のブロック図である。この第5の動画像復号化装置

は、第4の復号化装置(図10)において、スケール変換手段(ESCD)の代わりに、動きベクトル予測手段(EPRE)111及び動きベクトル補間手段(EINP)112を設けたものである。

【0123】図12において、分割手段(DMPX)101と、復号手段(DCD)102と、動き補償補間手段(INP)103と、順序逆変換手段(RORD)108と、第1のメモリ(FRM)104と、第2のメモリ(FRM)105と、選択手段107は、第4の復号化装置と同様な機能を有し同様に接続されているので、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0124】ここで、分割手段101の出力s101-2は、動きベクトル予測手段121に接続され、動きベクトル予測手段121の出力s121は、動きベクトル補間手段122に接続され、動きベクトル補間手段122の出力s122は、選択手段107に接続されている。

【0125】つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0126】図11の動画像符号化装置において、順序変換手段911、動きベクトル算出手段91、選択手段910、動き補償予測手段92、圧縮符号化手段96、混合手段98、復号手段97、動き補償補間手段93、第1のメモリ94、及び第2のメモリ95は、いずれも第4の符号化装置の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0127】動きベクトル予測手段111では、動きベクトル算出手段91より入力される前のPフレームと後のPフレームとの動きベクトル情報s91から現Bフレームの対応する位置の画像データの前方予測動きベクトル及び後方予測動きベクトルを予測し、これら動きベクトル情報s111を動きベクトル補間手段112に出力する。動きベクトル予測方法としては、例えば、図25に示す直線内挿予測の方法がある。図25において、t-mは前のPフレームを示し、t+nは後のPフレームを示し、tは現在のBフレームを示す。Vabを動きベクトル算出手段91により算出された前フレーム(Pフレーム)のa地点から後フレーム(Pフレーム)のb地点への動きベクトルとすると、動きベクトル予測手段111では、この動きベクトルVabの現フレーム(Bフレーム)を通過するc地点では、その前フレームとの間の動きベクトルVacと、後フレームとの間の動きベクトルVcbは、それぞれ式(1)及び式(2)のように直線内挿予測される。そこで、これら予測動きベクトルVac、Vcbを予測動きベクトル情報s111として動きベクトル補間手段112に出力する。

#### 【0128】

$$V_{ac} = V_{ab} \cdot m / (m+n) \quad (1)$$

$$V_{cb} = -V_{ab} \cdot n / (m+n) \quad (2)$$

また、動きベクトル補間手段 112 では、これら予測動きベクトル情報 s 111 に基づいて、予測されない画素の動きベクトルをその周辺画素位置の予測されている動きベクトルの線形補間によって演算している。したがって、入力画像の全ての画素についての動きベクトル情報 s 910 を選択手段 910 から動き補償予測手段 92 及び動き補償補間手段 93 に出力することができる。

【0129】図 12 の動画像復号化装置において、分割手段 101、復号手段 102、動き補償補間手段 103、順序逆変換手段 108、第 1 のメモリ 104、第 2 のメモリ 105、及び選択手段 107 は、いずれも第 4 の復号化装置 (図 10) の対応する手段と同じ動作をなし、動きベクトル予測手段 121 及び動きベクトル補間手段 122 は、それぞれ第 5 の符号化装置 (図 11) の動きベクトル予測手段 111 及び動きベクトル補間手段 112 と同じ動作をする。

【0130】これにより、動きベクトル補間手段 122 は、動きベクトル予測手段 121 からの予測された動きベクトル情報 s 122 を選択手段 107 を介して動き補償補間手段 103 に供給する。

【0131】以上説明したように、本発明の第 5 の動画像符号化復号化装置によれば、画像の順序を変換した後で、予測及び補間により B フレームの動きベクトルを生成することによって、動きベクトルの算出を m フレームおきの P フレーム同士に対してのみ行えば良くなる。したがって、処理量が軽減されるうえ、動きベクトルを転送する符号量も軽減することができ、符号化効率の向上が期待できる。

【0132】また、B フレームに関しては、前後の P フレームを用いて補間することによって動きベクトルを転送しなくても画像品質がほとんど低下すること無く符号化できる。したがって、簡単な動きベクトル予測手段及び動きベクトル補間手段を追加するだけで、符号化側及び復号側の装置を構成することができるから、装置への負担も軽くなる。

【0133】さらに、B フレームの動きベクトルを P フレームの動きベクトルから直線内挿予測し、予測されない画素に対しても予測されている周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間したので、動きベクトルのギャップを無くすることができる。したがって、画像品質の向上も期待できる。

#### 【0134】実施の形態 6

図 13 は、この発明の第 6 の動画像符号化装置のブロック図である。この第 6 の動画像符号化装置は、第 4 の動画像符号化装置 (図 9) において、スケール変換手段 (ESCD) 99 の代わりに、動きベクトル予測手段 (EPRE) 131、第 1 の画像データ補間手段 (DINP1) 133、及び第 2 の画像データ補間手段 (DINP2) 134 を設けたものである。

【0135】図 13 において、順序変換手段 (ORD)

911 と、動きベクトル算出手段 (EDT) 91 と、動き補償予測手段 (PRE) 92 と、圧縮符号化手段 (COD) 96 と、混合手段 (MPX) 98 と、復号手段 (DCD) 97 と、動き補償補間手段 (INP) 93 は、第 4 の符号化装置と同様な機能を有し同様に接続されているので、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0136】この動画像符号化装置では、動きベクトル算出手段 91 の出力 s 91 は、動きベクトル予測手段 131 に接続され、動きベクトル予測手段 131 の出力 s 131 は、選択手段 910 に接続される。また、選択手段 910 の出力 s 910 は、第 1 の画像データ補間手段 133 及び第 2 の画像データ補間手段 134 に接続され、これら画像データ補間手段 133、134 の出力 s 133、s 134 は、いずれも動き補償予測手段 92 及び動き補償補間手段 93 に接続されている。さらに、第 1 のメモリ 94 の第 3 の出力 s 94-3 は、第 1 の画像データ補間手段 133 に接続され、第 2 のメモリ 95 の出力 s 95 は、第 2 の画像データ補間手段 134 に接続されている。

【0137】図 14 は、この発明の第 6 の動画像復号化装置のブロック図である。この第 6 の動画像復号化装置は、第 4 の復号化装置 (図 10) において、スケール変換手段 (ESCD) 106 の代わりに、動きベクトル予測手段 (EPRE) 141、第 1 の画像データ補間手段 (DINP1) 143、及び第 2 の画像データ補間手段 (DINP2) 144 を設けたものである。

【0138】図 14 において、分割手段 (DMPX) 101 と、復号手段 (DCD) 102 と、動き補償補間手段 (INP) 103 と、順序逆変換手段 (RORD) 108 は、第 4 の復号化装置と同様な機能を有し同様に接続されているので、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0139】この復号化装置では、分割手段 101 の第 2 の出力 s 101-2 は、動きベクトル予測手段 141 に接続され、動きベクトル予測手段 141 の出力 s 141 は、選択手段 107 に出力され、選択手段 107 の出力 s 107 は、第 1 の画像データ補間手段 143 及び第 2 の画像データ補間手段 144 に出力される。また第 1、第 2 の画像データ補間手段 143、144 の出力 s 143、s 144 は、いずれも動き補償補間手段 103 に接続されている。さらに、第 1 のメモリ 104 の第 2 の出力 s 104-2 は、第 1 の画像データ補間手段 143 に接続され、第 2 のメモリ 105 の出力 s 105 は、第 2 の画像データ補間手段 144 に接続されている。

【0140】つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0141】図 13 の動画像符号化装置において、順序変換手段 911、動きベクトル算出手段 91、選択手段 910、動き補償予測手段 92、圧縮符号化手段 96、混合手段 98、復号手段 97、動き補償補間手段 93、第 1 のメモリ 94、及び第 2 のメモリ 95 は、いずれも

第4の符号化装置の対応する手段と同じ動作をなし、動きベクトル予測手段131は、第5の符号化装置の動きベクトル予測手段111と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0142】第1の画像データ補間手段133では、入力される前方予測動きベクトルs910に従って、第1のメモリ94から対応する前フレーム(Pフレーム)の画像データs94-3を読み込んで、動き補償参照画像を作る。動きベクトル予測手段131において予測されない現在のBフレームの画素については、動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データs94-3を用いて例えば線形補間によって動き補償参照画像を完成させることが可能である。したがって、画像データ補間手段133から前フレームの参照画像s133をそれぞれ動き補償予測手段92及び動き補償補間手段93に出力できる。

【0143】第2の画像データ補間手段134では、入力される後方予測動きベクトルs910に従って、第2のメモリ95から対応する後フレーム(Pフレーム)の画像データs95を読み込んで、動き補償参照画像を作る。動きベクトル予測手段において予測されない現在のBフレームの画素については、動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データs95を用いて例えば線形補間によって動き補償参照画像を完成させることが可能である。したがって、画像データ補間手段134から後フレームの参照画像s134をそれぞれ動き補償予測手段92及び動き補償補間手段93に出力できる。

【0144】図14の動画像復号化装置において、分割手段101、復号手段102、動き補償補間手段103、順序逆変換手段108、第1のメモリ104、第2のメモリ105、及び選択手段107は、いずれも第4の復号化装置(図10)の対応する手段と同じ動作をなし、動きベクトル予測手段141、第1の画像データ補間手段143、及び第2の画像データ補間手段144は、第6の符号化装置(図13)の対応する手段と同じ動作をする。

【0145】これにより、第1の画像データ補間手段143、及び第2の画像データ補間手段144は、選択手段107から各々供給される前方向あるいは後方向の動きベクトル情報s107に従って、対応する前フレームの画像データをそれぞれ第1のメモリ104、第2のメモリ105から読み込んで、参照画像s143、s144を動き補償補間手段103に供給する。

【0146】以上説明したように、本発明の第6の動画像符号化復号化装置によれば、画像の順序を変換した後で、Bフレームの動きベクトルを予測し、その画像データを生成することによって、動きベクトルの算出をmフレームおきのPフレーム同士に対してのみ行えば良くなる。したがって、処理量が軽減されるうえ、動きベクトルを転送する符号量も軽減することができ、符号化効率

の向上が期待できる。

【0147】また、Bフレームに関しては、前後のPフレームを用いて補間することによって動きベクトルを転送しなくても画像品質がほとんど低下すること無く符号化できる。したがって、簡単な動きベクトル予測手段及び動きベクトル補間手段を追加するだけで、符号化側及び復号側の装置を構成することができるから、装置への負担も軽くなる。

【0148】さらに、Bフレームの動きベクトルをPフレームの動きベクトルから直線内挿予測し、動きベクトルが予測されない画素に対しても予測されている周辺画素位置の動きベクトルを用いて補間したので、予測動きベクトル間のギャップを無くすることができる。したがって、画像品質の向上も期待できる。

#### 【0149】実施の形態7

図15は、この発明の第7の動画像符号化装置のブロック図である。

【0150】第7の動画像符号化装置は、入力画像のフレーム順序を変える順序変換手段(ORD)150と、第1、第2のメモリ(FRM)154、155と、これらに格納されている2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段(EDT)151と、動きベクトルのスケールを変換して第1、第2のメモリ154、155に格納されている2フレーム間の画像の動きベクトルとするスケール変換手段(ESCD)158と、算出された動きベクトルあるいはスケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段159と、現フレームの画像と動き補償後の参照画像との予測誤差を求める動き補償予測手段(PRE)152と、この予測誤差信号を圧縮符号化する圧縮符号化手段(COD)156と、圧縮符号化された信号を復号する復号手段(DCD)157と、復号された信号に動き補償後の参照画像を用いて補間する動き補償補間手段(INP)153とを備えている。

【0151】この動画像符号化装置への入力画像信号s150は、まず順序変換手段150に供給され、順序変換手段150の出力s150-1が動き補償予測手段152に接続される。この動き補償予測手段152の出力s152は、圧縮符号化手段156に接続され、圧縮符号化手段156からは外部への出力信号s156が得られる。また、圧縮符号化手段156の信号s156は復号手段157に接続され、復号手段157の出力s157は動き補償補間手段153に接続され、動き補償補間手段153の出力s153が、第1のメモリ154に接続される。この第1のメモリ154は3つの出力端子を備えており、その第1の出力s154-1は第2のメモリ155に接続され、第2の出力s154-2は動きベクトル算出手段151に接続され、第3の出力s154-3は動き補償予測手段152及び動き補償補間手段153に接続される。第2のメモリ155は2つの出力端



子を備えており、その第1の出力s155-1は動きベクトル算出手段151に接続され、第2の出力s155-2は動き補償予測手段152及び動き補償補間手段153に接続されている。さらに、動きベクトル算出手段151の出力s151はスケール変換手段158及び選択手段159に接続され、選択手段159の出力s159は動き補償予測手段152及び動き補償補間手段153に接続されている。

【0152】図16は、この発明の第7の動画像復号化装置のブロック図である。

【0153】この動画像復号化装置は、圧縮符号化された差分信号を復号する復号手段(DCD)161と、順序が変換された2フレーム分の画像を記憶する第1、第2のメモリ(FRM)164、165と、ここに格納されている2フレームの画像間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段(EDT)163と、動きベクトルのスケールを変換して、格納されている2フレーム間の画像の動きベクトルとするスケール変換手段(ESCD)166と、算出された動きベクトルあるいはスケール変換された動きベクトルのいずれかを選択する選択手段167と、復号された信号に動き補償後の参照画像を用いて補間する動き補償補間手段(INP)162と、順序逆変換手段(RORD)168とを備えている。

【0154】この動画像復号化装置では、圧縮符号化された画像信号s160が復号手段161に供給される。復号手段161の出力信号s161は動き補償補間手段162に接続され、その出力s162が順序逆変換手段168及び第1のメモリ164に接続され、順序逆変換手段168の出力s168は出力端子169に接続される。また、第1のメモリ164は3つの出力端子を備え、その第1の出力s164-1は第2のメモリ165に接続され、第2の出力s164-2は動きベクトル算出手段163に接続され、第3の出力s164-3は動き補償補間手段162に接続されている。また、第2のメモリ165は2つの出力端子を備え、その第1の出力s165-1は動きベクトル算出手段163に接続され、その第2の出力s165-2は動き補償補間手段162に接続されている。さらに、動きベクトル算出手段163の出力s163はスケール変換手段166及び選択手段167に接続され、選択手段167の出力s167が動き補償補間手段162に接続されている。

【0155】つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0156】図15の動画像符号化装置において、順序変換手段150では、本発明の第4の符号化装置(図9)と同様に、入力される画像フレームに対して予め決められた順序に変換して、それらの画像フレームを画像情報s150-1として出力する。

【0157】動き補償予測手段152では、第4の符号化装置と同様に、順序変換手段150からの画像フレー

ムとしてPフレームが入力される時、選択手段159を介して入力される算出された動きベクトルs158に基づいて、前方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s155-2を第2のメモリ155から読み込み、誤差情報、例えば差分画像信号s152を出力する。また、Bフレームの画像信号が入力される時には、スケール変換手段158で変換された前方及び後方の動きベクトル情報s158に基づいて、それぞれ前方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s155-2及び後方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s154-3を第2のメモリ及び第1のメモリから読み込んで、前方の画像信号、後方の画像信号、または前後方の平均画像信号の誤差情報を演算する。そして、これら誤差情報のいずれかのうち、例えば差分信号の平均自乗誤差が最も小さくなるものを差分画像s152として選択して、圧縮符号化手段156に出力する。

【0158】圧縮符号化手段156では、本発明の第1の符号化装置と同様に、入力される差分信号s152に対して、例えば、ブロック単位で離散余弦変換(DCT)、線形量子化、及び可変長符号化を行なって、圧縮符号化された画像情報が、差分信号s156として外部に出力される。また、この差分信号s156は、復号手段157にも出力される。

【0159】復号手段157では、本発明の第1の符号化装置と同様に、圧縮符号化された差分信号s156に対して、圧縮符号化手段156に対応した可変長復号を行ない、さらに線形逆量子化及び逆離散余弦変換(IDCT)によって画像情報を復元する。復元された画像情報は、差分信号s157として動き補償補間手段153に出力される。

【0160】動き補償補間手段153では、本発明の第4の符号化装置と同様に、復号手段157からPフレームの画像情報s157が入力される時、選択手段159より入力される動きベクトルs159に基づいて、前方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s155-2を第2のメモリ155から読み込み、差分信号に足し合わせて復元画像信号s153を出力する。また、復号手段157からBフレームの画像情報s157が入力される時には、スケール変換手段158で変換された前方及び後方の動きベクトル情報s159に基づいて、それぞれ前方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s155-2及び後方のPフレームの動きベクトルに対応した画像信号s154-3をそれぞれ第2のメモリ155及び第1のメモリ154から読み込んで、前方の画像信号、後方の画像信号、または前後方の平均画像信号を演算する。そして、これら画像情報のいずれかを転送された情報に従って選択し、差分信号に足し合わせて復元画像s153を出力する。

【0161】第1のメモリ154では、Pフレームの画像信号のみを格納し、次のPフレームが処理される直前

に、ここに格納されている1フレーム分の画像信号s 1 5 4-1を第2のフレーム1 5 5に出力する。

【0 1 6 2】第2のメモリ1 5 5では、第1のメモリ1 5 4より入力される1フレームの画像信号s 1 5 4-1を格納する。

【0 1 6 3】動きベクトル算出手段1 5 1では、第1のメモリ1 5 4より入力される後方のPフレームの画像信号s 1 5 4-2及び第2のメモリ1 5 5より入力される前方のPフレームの画像信号s 1 5 5-1から、2フレーム間の動きベクトルを算出し、動きベクトル情報s 1 5 1としてスケール変換手段1 5 8及び選択手段1 5 9に出力する。

【0 1 6 4】スケール変換手段1 5 8では、本発明の第4の符号化装置と同様に、入力されるPフレーム間の動きベクトルs 1 5 1に対して、Bフレームに適用できるようにスケール変換をして、スケール変換された動きベクトルs 1 5 8を選択手段1 5 9に出力する。

【0 1 6 5】選択手段1 5 9では、この動画像復号化装置でPフレームが処理される時には、動きベクトル算出手段1 5 1からのPフレーム間の動きベクトルs 1 5 1を選択してそれを動きベクトル情報s 1 5 9として出力し、Bフレームが処理される時には、スケール変換手段1 5 9でBフレーム用にスケール変換された動きベクトル情報s 1 5 8を選択し、Bフレームの動きベクトル情報s 1 5 9として出力する。

【0 1 6 6】図16の動画像復号化装置において、復号手段1 6 1、動き補償補間手段1 6 2、第1のメモリ1 4 4、第2のメモリ1 6 5、動きベクトル算出手段1 6 3、スケール変換手段1 6 6、及び選択手段1 6 7は、いずれも第7の符号化装置(図15)の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0 1 6 7】順序逆変換手段1 6 8では、動き補償補間手段1 6 2より入力される復元画像s 1 6 2に対して、符号化装置の順序変換手段1 5 0によって順序を変えられた画像フレームを元の順序に戻して出力端子1 6 9に出力する。

【0 1 6 8】以上説明したように、本発明の第7の動画像符号化復号化装置によれば、符号化装置及び復号化装置にそれぞれ同じ動きベクトル算出手段(EDT)を持たせ、また動きベクトルの算出に符号化側と復号側とで共有できる圧縮復元画像を用いることによって、動きベクトルを転送する必要が無くなる。したがって、符号化効率の向上が期待できる。

【0 1 6 9】また、動きベクトルを転送する必要が無いため、転送には不向きであるが高性能な動きベクトル算出法を適用することが可能になる。したがって、適切な動きベクトル算出法によって動きベクトルの検出精度が高められるならば、符号化効率の一層の向上及び画質の向上が期待できる。

【0 1 7 0】さらに、画像の順序を変換し、動きベクト

ルのスケール変換によりBフレームの動きベクトルを生成することによって、動きベクトルの算出をmフレームおきのPフレーム同士に対してのみ行えば良くなる。したがって、処理量が軽減されるうえ、符号化、復号化速度の高速化が達成できる。

#### 【0 1 7 1】実施の形態8

図17は、この発明の第8の動画像符号化装置のブロック図である。

【0 1 7 2】第8の動画像符号化装置は、第7の符号化装置(図15)において、動きベクトルのスケールを変換するスケール変換手段(ESCD)を廃止し、Bフレーム用の動きベクトルを予測する第1の動きベクトル予測手段(EPRE1)1 7 1と、Pフレーム間の動きベクトルを予測する第2の動きベクトル予測手段(EPRE2)1 7 2と、Bフレーム用の動きベクトルを補間する第1の動きベクトル補間手段(EINP1)1 7 3と、Pフレーム間の動きベクトルを補間する第2の動きベクトル補間手段(EINP2)1 7 4とを付け加えたものである。

【0 1 7 3】図17において、順序変換手段1 5 0、動き補償予測手段1 5 2、圧縮符号化手段1 5 6、復号手段1 5 7、動き補償補間手段1 5 3、第1のメモリ1 5 4、第2のメモリ1 5 5、動きベクトル算出手段1 5 1、及び選択手段1 5 9は、いずれも第7の符号化装置の対応する手段と同様の機能を有し同様に接続されているので、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0 1 7 4】ここで、第1の動きベクトル予測手段1 7 1及び第2の動きベクトル予測手段1 7 2には、動きベクトル算出手段1 5 1の出力s 1 5 1が接続され、第1の動きベクトル予測手段1 7 1の出力s 1 7 1は、第1の動きベクトル補間手段1 7 3に接続され、第2の動きベクトル予測手段1 7 2の出力s 1 7 2は、第2の動きベクトル補間手段1 7 4に接続され、第1の動きベクトル補間手段1 7 3の出力s 1 7 3及び第2の動きベクトル補間手段1 7 4の出力s 1 7 4は、それぞれ選択手段1 5 9に接続されている。

【0 1 7 5】図18は、この発明の第8の動画像復号化装置のブロック図である。

【0 1 7 6】この第8の動画像復号化装置では、第7の復号化装置(図16)において、動きベクトルのスケールを変換するスケール変換手段(ESCD)を廃止し、Bフレーム用の動きベクトルを予測する第1の動きベクトル予測手段(EPRE1)1 8 1と、Pフレーム間の動きベクトルを予測する第2の動きベクトル予測手段(EPRE2)1 8 2と、Bフレーム用の動きベクトルを補間する第1の動きベクトル補間手段(EINP1)1 8 3と、Pフレーム間の動きベクトルを補間する第2の動きベクトル補間手段(EINP2)1 8 4とを付け加えている。

【0 1 7 7】図18においても、復号手段1 6 1、動き

補償補間手段 1 6 2、順序逆変換手段 1 6 8、第 1 のメモリ 1 6 4、第 2 のメモリ 1 6 5、動きベクトル算出手段 1 6 3、及び選択手段 1 6 7 は、いずれも本発明の第 7 の復号化装置の対応する手段と同じ機能を有し同様に接続されているので、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0 1 7 8】この動画復号化装置では、第 1 の動きベクトル予測手段 1 8 1 及び第 2 の動きベクトル予測手段 1 8 2 には、動きベクトル算出手段 1 6 3 の出力 s 1 6 3 が接続され、第 1 の動きベクトル予測手段 1 8 1 の出力 s 1 8 1 は、第 1 の動きベクトル補間手段 1 8 3 に接続され、第 2 の動きベクトル予測手段 1 8 2 の出力 s 1 8 2 は、第 2 の動きベクトル補間手段 1 8 4 に接続され、第 1 の動きベクトル補間手段 1 8 3 の出力 s 1 8 3 及び第 2 の動きベクトル補間手段 1 8 4 の出力 s 1 8 4 は、それぞれ選択手段 1 6 7 に接続されている。

【0 1 7 9】つぎに、上述の動画復号化装置の動作について説明する。

【0 1 8 0】図 1 7 の動画復号化装置において、順序変換手段 1 5 0、動き補償予測手段 1 5 2、圧縮符号化手段 1 5 6、復号手段 1 5 7、動き補償補間手段 1 5 3、第 1 のメモリ 1 5 4、第 2 のメモリ 1 5 5、動きベクトル算出手段 1 5 1、及び選択手段 1 5 9 は、いずれも第 7 の符号化装置の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0 1 8 1】第 2 の動きベクトル予測手段 1 7 2 では、動きベクトル算出手段 1 5 1 より入力される前フレームである P フレームと、その前前フレームの P フレームとの間の動きベクトル情報 s 1 5 1 から、第 2 の符号化装置の動きベクトル予測手段 5 1 と同様の外挿予測により、現在の P フレームの対応する位置の画像信号の動きベクトルを予測し、それを動きベクトル情報 s 1 7 2 として第 2 の動きベクトル補間手段 1 7 4 に出力する。

【0 1 8 2】また、第 2 の動きベクトル補間手段 1 7 4 では、予測された画素の動きベクトル情報 s 1 7 2 に基づいて、予測されない画素の動きベクトルをその周辺画素位置の予測されている動きベクトルの線形補間によって演算している。したがって、入力画像の P フレームの全ての画素についての動きベクトル情報 s 1 7 4 を、選択手段 1 5 9 を介して動き補償予測手段 1 5 2 及び動き補償補間手段 1 5 3 に出力することができる。

【0 1 8 3】第 1 の動きベクトル予測手段 1 7 1 では、動きベクトル算出手段 1 5 1 より入力される前方の P フレームと後方の P フレームとの動きベクトル情報から、第 5 の符号化装置の動きベクトル予測手段 1 1 1 と同様の内挿予測により、現在の B フレームの対応する位置の画像信号の動きベクトルを予測し、それを動きベクトル情報 s 1 7 1 として第 1 の動きベクトル補間手段 1 7 3 に出力する。

【0 1 8 4】また、第 1 の動きベクトル補間手段 1 7 3

では、予測された画素の動きベクトル s 1 7 1 に基づいて、予測されない画素の動きベクトルをその周辺画素位置の予測されている動きベクトルから線形補間によって演算している。したがって、入力画像の B フレームの全ての画素についての動きベクトル情報 s 1 7 3 を、選択手段 1 5 9 を介して動き補償予測手段 1 5 2 及び動き補償補間手段 1 5 3 に出力することができる。

【0 1 8 5】図 1 8 の動画復号化装置において、復号手段 1 6 1、動き補償補間手段 1 6 2、順序逆変換手段 1 6 8、第 1 のメモリ 1 6 4、第 2 のメモリ 1 6 5、動きベクトル算出手段 1 6 3、及び選択手段 1 6 7 は、いずれも本発明の第 7 の復号化装置（図 1 6）の対応する手段と同じ動作をなし、第 1 の動きベクトル予測手段 1 8 1、第 2 の動きベクトル予測手段 1 8 2、第 1 の動きベクトル補間手段 1 8 3、及び第 2 の動きベクトル補間手段 1 8 4 は、それぞれ上述した第 8 の符号化装置（図 1 7）の対応する手段と同じ動作をする。

【0 1 8 6】これにより、第 1 の動きベクトル補間手段 1 8 3 は動きベクトル予測手段 1 8 1 からの B フレームの全ての画素の予測された動きベクトル情報 s 1 8 3 を、第 2 の動きベクトル補間手段 1 8 4 は動きベクトル予測手段 1 8 2 からの P フレームの全ての画素の予測された動きベクトル情報 s 1 8 4 を、それぞれ選択手段 1 6 7 を介して動き補償補間手段 1 6 2 に供給する。

【0 1 8 7】以上説明したように、本発明の第 8 の動画復号化装置によれば、符号化装置及び復号化装置にそれぞれ同じ動きベクトル算出手段（E D T）を持たせ、また動きベクトルの算出に符号化側と復号側とで共有できる圧縮復元画像を用いることによって、動きベクトルを転送する必要が無くなる。したがって、符号化効率の向上が期待できる。

【0 1 8 8】また、動きベクトルを転送する必要が無いため、転送には不向きであるが高性能な動きベクトル算出法を適用することが可能になる。したがって、適切な動きベクトル算出法によって動きベクトルの検出精度が高められるならば、符号化効率の一層の向上及び画像品質の向上が期待できる。

【0 1 8 9】さらに、画像の順序を変換し、B フレームを生成することによって、動きベクトルの算出を m フレームおきの P フレーム同士に対してのみ行えば良くなる。したがって、処理量が軽減され、符号化、復号化速度の高速化が達成できる。

【0 1 9 0】さらに、P フレームの動きベクトルを前の P フレームの動きベクトルから外挿予測しているから、予測されない画素に対しても周辺の動きベクトルを用いて補間でき、また、B フレームの動きベクトルを前後の P フレームの動きベクトルから内挿予測して、同様に B フレームの予測されない画素に対しても周辺の動きベクトルを用いて補間できる。したがって、予測動きベクトル間のギャップが無くなり、画像品質の向上が期待でき



る。

#### 【0191】実施の形態9

図19は、この発明の第9の動画像符号化装置のブロック図である。

【0192】第9の動画像符号化装置は、第7の符号化装置(図15)において、動きベクトルのスケールを変換するスケール変換手段(ESCD)を廃止し、Bフレーム用の動きベクトルを予測する第1の動きベクトル予測手段(EPRE1)191と、Pフレーム間の動きベクトルを予測する第2の動きベクトル予測手段(EPRE2)192と、Bフレーム用の動きベクトルが予測されない画素信号を補間する第1の画像データ補間手段(DINP1)193と、Pフレーム間の動きベクトルが予測されない画素信号を補間する第2の画像データ補間手段(DINP2)194とを付け加えたものである。

【0193】図19において、順序変換手段150、動き補償予測手段152、圧縮符号化手段156、復号手段157、動き補償補間手段153、第1のメモリ154、第2のメモリ155、動きベクトル算出手段151、及び選択手段159は、第7の符号化装置(図15)の対応する手段と同じ機能を有し同様に接続されているので、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0194】ここで、第1の動きベクトル予測手段191及び第2の動きベクトル予測手段192には、動きベクトル算出手段151の出力s151が接続され、第1の動きベクトル予測手段191の出力s191及び第2の動きベクトル予測手段192の出力s172は、選択手段159に接続され、選択手段159の出力s159は、第1の画像データ補間手段193及び第2の画像データ補間手段194に接続され、第1のメモリの第3の出力s154-3は、第1の画像データ補間手段193に接続され、第2のメモリの第2の出力s155-2は、第2の画像データ補間手段194に接続され、第1の画像データ補間手段193の出力s193及び第2の画像データ補間手段194の出力s194は、それぞれ動き補償予測手段152及び動き補償補間手段153に接続されている。

【0195】図20は、この発明の第9の動画像復号化装置のブロック図である。

【0196】この第9の動画像復号化装置では、第7の復号化装置(図16)において、動きベクトルのスケールを変換するスケール変換手段(ESCD)を廃止し、Pフレーム間の動きベクトルを予測する第2の動きベクトル予測手段(EPRE2)202と、Bフレーム用の動きベクトルを予測する第1の動きベクトル予測手段(EPRE1)201と、Pフレーム間の動きベクトルが予測されない画素信号を補間する第2の画像データ補間手段(DINP2)204と、Bフレーム用の動きベクトルが予測されない画素信号を補間する第1の画像デ

ータ補間手段(DINP1)203とを付け加えたものである。

【0197】図20においても、復号手段161、動き補償補間手段162、順序逆変換手段168、第1のメモリ164、第2のメモリ165、動きベクトル算出手段163、及び選択手段167は、本発明の第7の復号化装置(図16)の対応する手段と同じ機能を有し同様に接続されているので、同じ番号を付与し説明を省略する。

【0198】この動画像復号化装置では、第1の動きベクトル予測手段201及び第2の動きベクトル予測手段202には動きベクトル算出手段163の出力s163が接続され、第1の動きベクトル予測手段201の出力s201及び第2の動きベクトル予測手段202の出力s202は、選択手段167に接続され、選択手段167の出力s167は、第1の画像データ補間手段203及び第2の画像データ補間手段204に接続され、第1のメモリの第3の出力s164-3は、第1の画像データ補間手段203に接続され、第2のメモリの第2の出力s165-2は、第2の画像データ補間手段204に接続され、第1の画像データ補間手段203の出力s203及び第2の画像データ補間手段204の出力s204は、それぞれ動き補償補間手段162に接続されている。

【0199】つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0200】図19の動画像符号化装置において、順序変換手段150、動き補償予測手段152、圧縮符号化手段156、復号手段157、動き補償補間手段153、第1のメモリ154、第2のメモリ155、動きベクトル算出手段151、及び選択手段159は、いずれも第7の符号化装置(図15)の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0201】第1の動きベクトル予測手段191及び第2の動きベクトル予測手段192は、それぞれ本発明の第8の符号化装置(図17)の第1の動きベクトル予測手段171及び第2の動きベクトル予測手段172と同じ動作をする。

【0202】第1の画像データ補間手段193では、入力されるBフレーム用の後方予測動きベクトルs159に従って、第1のメモリ154から対応する後方のPフレームの画像データs154-3を読み込んで、動き補償参照画像を作る。動きベクトル予測手段191において予測されない画素位置については、動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データs154-3を用いて例えば線形補間によって動き補償参照画像を完成させることが可能である。したがって、画像データ補間手段133から前フレームの参照画像s193をそれぞれ動き補償予測手段152及び動き補償補間手段153に出力できる。

【0203】第2の画像データ補間手段194では、入力されるPフレーム間の予測動きベクトルあるいはBフレーム用の前方予測動きベクトルs159に従って、第2のメモリ155から対応する前方のPフレームの画像データs155-2を読み込んで、動き補償参照画像を作る。動きベクトル予測手段192において予測されない現在のBフレームの画素については、動きベクトルが予測された周辺画素位置の画像データs155-2を用いて例えば線形補間によって動き補償参照画像を完成させることが可能である。したがって、この画像データ補間手段194から後フレームの参照画像s194をそれぞれ動き補償予測手段152及び動き補償補間手段153に出力できる。

【0204】図20の動画像復号化装置において、復号手段161、動き補償補間手段162、順序逆変換手段168、第1のメモリ164、第2のメモリ165、動きベクトル算出手段163、及び選択手段167は、いずれも本発明の第7の復号化装置(図16)の対応する手段と同じ動作をなし、第1の動きベクトル予測手段201、第2の動きベクトル予測手段202、第1の画像データ補間手段203、及び第2の画像データ補間手段204は、それぞれ第9の符号化装置(図19)の対応する手段と同じ動作をする。

【0205】これにより、第1の画像データ補間手段203、及び第2の画像データ補間手段204は、選択手段167から各々供給される前方向あるいは後方向の動きベクトル情報s167に従って、それぞれPフレーム及びBフレームの全ての画像データをそれぞれ第1のメモリ164、第2のメモリ165から読み込んで、参照画像s203、s204を動き補償補間手段162に供給する。

【0206】以上説明したように、本発明の第9の動画像符号化復号化装置によれば、符号化装置及び復号化装置にそれぞれ同じ動きベクトル算出手段(EDT)を持たせ、また動きベクトルの算出に符号化側と復号側とで共有できる圧縮復元画像を用いることによって、動きベクトルを転送する必要がなくなる。したがって、符号化効率の向上が期待できる。

【0207】また、動きベクトルを転送する必要が無いため、転送には不向きであるが高性能な動きベクトル算出法を適用することが可能になる。したがって、適切な動きベクトル算出法によって動きベクトルの検出精度が高められるならば、符号化効率の一層の向上及び画像品質の向上が期待できる。

【0208】さらに、画像の順序を変換し、Bフレームを生成することによって、動きベクトルの算出をmフレームおきのPフレーム同士に対してのみ行えば良くなる。したがって、処理量が軽減され、符号化、復号化速度の高速化が達成できる。

【0209】さらに、Pフレームの動きベクトルを前の

Pフレームの動きベクトルから外挿予測しているから、予測されない画素に対しても周辺の動きベクトルが予測された画素を用いて補間でき、また、Bフレームの動きベクトルを前後のPフレームの動きベクトルから内挿予測して、同様にBフレームの予測されない画素に対しても周辺の動きベクトルが予測された画素を用いて補間できる。したがって、予測された画像データの画素間でのギャップが無くなり、画像品質の向上が期待できる。

#### 【0210】実施の形態10

図21は、この発明の第10の動画像符号化装置のブロック図である。

【0211】本発明の第10の符号化装置は、階層分割符号化方式に適応するものである。そのために、この動画像符号化装置では、順序変換手段(ORD)211と、帯域分割手段(ANAL)212と、混合手段(MPX)215と、帯域合成手段(SYNS)245と、順序逆変換手段(RORD)250と、順序変換された連続する2フレームの画像を記憶する第1の記憶手段である第1のメモリ(FRM1)246及び第2のメモリ(FRM2)247と、動きベクトル算出手段(EDT)248と、スケール変換手段(SCLD)249と、直流を含む低周波帯域を圧縮符号化するための第1の動き補償予測手段(PRE1)233と、圧縮符号化手段(COD1)234と、復号手段(DCD1)236と、動き補償補間手段(INP1)237と、第1の動き補償予測手段233から順序変換された2フレーム分の画像を記憶する第2の記憶手段である第3のメモリ(FRM3)238及び第4のメモリ(FRM4)239と、第1の動きベクトル予測手段(EPRE1)240と、第2の動きベクトル予測手段(EPRE2)241と、選択手段244と、第1の画像データ補間手段(DINP1)242と、第2の画像データ補間手段(DINP2)243と、その他の高周波帯域を圧縮符号化するための第2の動き補償予測手段(PRE2)213と、圧縮符号化手段(COD2)214と、復号手段(DCD2)216と、動き補償補間手段(INP2)217と、第2の動き補償予測手段213から順序変換された2フレーム分の画像を記憶する第3の記憶手段である第5のメモリ(FRM5)218及び第6のメモリ(FRM6)219と、第3の動きベクトル予測手段(EPRE3)220と、第4の動きベクトル予測手段(EPRE4)221と、第1の動きベクトル補間手段(EINP1)222と、第2の動きベクトル補間手段(EINP2)223と、選択手段224とを備えている。

【0212】この動画像符号化装置には、外部入力端子からの入力画像s210が順序変換手段211に供給されている。また、順序変換手段211の出力s211は、帯域分割手段212に接続されている。帯域合成手段245の出力s245は、順序逆変換手段250及び

第1のメモリ246に接続され、順序逆変換手段250の出力信号s250は出力端子250-1から例えばモニタ用の画像信号として出力されている。また、第1のメモリの第1の出力s246-1は、第2のメモリ247に接続され、第1のメモリの第2の出力s246-2が、動きベクトル算出手段248に接続され、第2のメモリ247の出力s247が、動きベクトル算出手段248に接続され、動きベクトル算出手段248の出力s248が、スケール変換手段249に接続され、スケール変換手段249の第1の出力s249-1が、第3の動きベクトル予測手段220及び第4の動きベクトル予測手段221に接続され、スケール変換手段249の第2の出力s249-2が、第1の動きベクトル予測手段240及び第2の動きベクトル予測手段241に接続されている。混合手段215の出力s215は、圧縮符号化された外部への出力信号として取り出される。

【0213】また、帯域分割手段212の直流を含む低周波帯域の出力s212-2は、第1の動き補償予測手段233に接続され、動き補償予測手段233の出力s233が、圧縮符号化手段234に接続され、圧縮符号化手段234の出力s234が、混合手段215及び復号手段236に接続され、復号手段236の出力s236が、動き補償補間手段237に接続され、動き補償補間手段237の出力s237が、第3のメモリ238に接続され、第3のメモリ238の第1の出力s238-1が、第4のメモリ239に接続されている。

【0214】第3のメモリ238の第2の出力s238-2が、帯域合成手段245に接続され、第3の出力s238-3が、第1の画像データ補間手段242に接続され、第4のメモリ239の出力s239が、第2の画像データ補間手段243に接続され、スケール変換手段249の第2の出力s249-2が、第1の動きベクトル予測手段240及び第2の動きベクトル予測手段241に接続され、第1の動きベクトル予測手段240の出力s240、及び第2の動きベクトル予測手段241の出力s241が選択手段244に接続され、選択手段244の出力s244が、第1の画像データ補間手段242及び第2の画像データ補間手段243に接続され、第1の画像データ補間手段242の出力s242及び第2の画像データ補間手段243の出力s243が、それぞれ第1の動き補償予測手段233及び動き補償補間手段237に接続されている。

【0215】さらに、帯域分割手段212のその他の高周波帯域の出力s212-1は、第2の動き補償予測手段213に接続され、第2の動き補償予測手段213の出力s213が、圧縮符号化手段214に接続され、圧縮符号化手段214の出力s214が、混合手段215及び復号手段216に接続され、復号手段216の出力s216が、動き補償補間手段217に接続され、動き補償補間手段217の出力s217が、第5のメモリ2

18に接続され、第5のメモリ218の第1の出力s218-1が、第6のメモリ219に接続されている。

【0216】第5のメモリ218の第2の出力s218-2が、帯域合成手段245に接続され、その第3の出力s218-3が、第2の動き補償予測手段213及び動き補償補間手段217に接続され、第6のメモリ219の出力s219が、第2の動き補償予測手段213及び動き補償補間手段217に接続され、スケール変換手段249の第2の出力s249-2が、第1の動きベクトル予測手段220及び第2の動きベクトル予測手段221に接続され、第3の動きベクトル予測手段220の出力s220が、第1の動きベクトル補間手段222に接続され、第4の動きベクトル予測手段221の出力s221が、第2の動きベクトル補間手段223に接続され、第1の動きベクトル補間手段222の出力s222及び第2の動きベクトル補間手段223の出力s223が、それぞれ選択手段224に接続され、選択手段224の出力s224が、動き補償予測手段213及び動き補償補間手段217に接続されている。

【0217】図22は、この発明の第10の動画復号化装置のブロック図である。

【0218】この動画復号化装置は、分割手段(DMPX)251と、帯域合成手段(SYNS)271と、順序逆変換手段(RORD)280と、順序変換された連続する2フレームの画像を記憶する第1の記憶手段である第1のメモリ(FRM1)272及び第2のメモリ(FRM2)273と、動きベクトル算出手段(EDT)274と、スケール変換手段(SCLD)275と、直流を含む低周波帯域を復号するための第1の復号手段(DCD1)262と、第1の動き補償補間手段(INP1)263と、第1の動き補償補間手段263から順序変換された2フレーム分の画像を記憶する第2の記憶手段である第3のメモリ(FRM3)264及び第4のメモリ(FRM4)265と、第1の動きベクトル予測手段(EPRE1)266と、第2の動きベクトル予測手段(EPRE2)267と、選択手段270と、第1の画像データ補間手段(DINP1)268と、第2の画像データ補間手段(DINP2)269と、その他の高周波帯域を復号するための第2の復号手段(DCD2)252と、第2の動き補償補間手段(INP2)253と、第2の動き補償補間手段253から順序変換された2フレーム分の画像を記憶する第3の記憶手段である第5のメモリ(FRM5)254及び第6のメモリ(FRM6)255と、第3の動きベクトル予測手段(EPRE3)256と、第4の動きベクトル予測手段(EPRE4)257と、第1の動きベクトル補間手段(EINP1)258と、第2の動きベクトル補間手段(EINP2)259と、選択手段260とを備えている。

【0219】この動画復号化装置には、圧縮符号化さ



れた入力画像  $s_{251}$  が分割手段 251 に供給されている。また、帯域合成手段 271 の出力  $s_{271}$  は、順序逆変換手段 280 及び第 1 のメモリ 272 に接続され、順序逆変換手段 280 の出力信号  $s_{280}$  は出力端子 281 から画像信号として出力されている。また、分割手段 251 で分割された直流を含む低周波帯域の出力  $s_{251-2}$  は、第 1 の復号手段 262 に接続され、分割されたその他の高周波帯域の出力  $s_{251-1}$  は、第 2 の復号手段 252 に接続されている。その他の各手段は、

上述した第 10 の符号化装置 (図 21) のそれぞれ対応する手段と同様に接続されている。

【0220】 つぎに、上述の動画像符号化復号化装置の動作について説明する。

【0221】 図 21 の動画像符号化装置において、順序変換手段 211 では、本発明の第 4 の符号化装置 (図 9) と同様に、入力される画像信号  $s_{210}$  のフレーム順序に対して予め決められた順序に変換して、それらの画像フレームを画像情報  $s_{211}$  として出力する。ここで、画像情報  $s_{211}$  は例えば図 24 に示すように、3 フレーム置きに 1 フレームの順序を入れ換えて出力される。

【0222】 帯域分割手段 212 では、入力される 1 フレームの画像信号  $s_{211}$  を  $m$  個の周波数帯域に分割し、直流を含む低周波帯域の画像信号  $s_{212-2}$  は低周波帯域信号を圧縮符号化するための第 2 の動き補償予測手段 213 に出力される。その他の高周波帯域の画像信号  $s_{212-1}$  は高周波帯域信号を圧縮符号化するための第 1 の動き補償予測手段 233 に出力される。帯域分割手段 212 における分割方法としては、例えば、ウェーブレット変換による方法が可能である。

【0223】 帯域分割手段 212 の直流を含む低周波帯域の画像信号  $s_{212-2}$  の後に接続されている第 1 の動き補償予測手段 233、圧縮符号化手段 234、復号手段 236、動き補償補間手段 237、第 3 のメモリ 238、第 4 のメモリ 239、第 1 の動きベクトル予測手段 240、第 2 の動きベクトル予測手段 241、選択手段 244、第 1 の画像データ補間手段 242、及び第 2 の画像データ補間手段 243 は、本発明の第 9 の符号化装置 (図 19) の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0224】 帯域分割手段 212 のその他の高周波帯域の画像信号  $s_{212-1}$  の後に接続されている第 2 の動き補償予測手段 213、圧縮符号化手段 214、復号手段 216、動き補償補間手段 217、第 5 のメモリ 218、第 6 のメモリ 219、第 3 の動きベクトル予測手段 220、第 4 の動きベクトル予測手段 221、第 1 の動きベクトル補間手段 222、第 2 の動きベクトル補間手段 223、及び選択手段 224 は、いずれも本発明の第 8 の符号化装置 (図 17) の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0225】 帯域合成手段 245 では、入力される  $m$  個の周波数帯域に分割されている画像信号  $s_{218-2}$ 、 $s_{238-2}$  に対して、帯域分割手段 212 とは逆の方法で帯域を合成して 1 フレームの画像信号  $s_{245}$  を復元する。この帯域合成手段 245 における画像信号の合成方法としては、例えば、帯域分割手段 212 でのウェーブレット変換に対応するウェーブレット逆変換による方法が可能である。

【0226】 第 1 のメモリ 246 では、帯域合成手段 245 によって合成された画像信号  $s_{245}$  から P フレームの画像のみを格納しており、また、ここに新しい P フレーム画像が格納される直前に、既に格納されている P フレームの画像信号  $s_{245}$  は第 2 のメモリ 247 に出力される。

【0227】 第 2 のメモリ 247 では、第 1 のメモリ 246 より入力される前の P フレーム画像を格納する。

【0228】 順序逆変換手段 250 は、本発明の第 4 の符号化装置 (図 9) における順序逆変換手段と同じ動作をするものであって、出力信号  $s_{250}$  は圧縮符号化された画像のモニタ信号として利用できる。

【0229】 動きベクトル算出手段 248 は、本発明の第 4 の符号化装置における動きベクトル算出手段と同じ動作をして、算出された P フレーム間の動きベクトル情報  $s_{248}$  をスケール変換手段 249 に出力する。

【0230】 スケール変換手段 249 では、入力される動きベクトル情報  $s_{248}$  に対して、帯域分割手段 212 によって分割されたそれぞれの帯域の画像サイズに対応した動きベクトルにスケール変換をして、直流を含む低周波帯域の画像信号についての動きベクトル情報  $s_{249-2}$  を第 1 の動きベクトル予測手段 240 及び第 2 の動きベクトル予測手段 241 に出力する。その他の高周波帯域の画像信号についての動きベクトル情報  $s_{249-1}$  を第 3 の動きベクトル予測手段 220 及び第 4 の動きベクトル予測手段 221 に出力する。動きベクトルのスケール変換方法としては、例えば、直流を含む低周波帯域の画像を縦及び横のサイズが元の画像の縦及び横のサイズの 4 分の 1 に縮小したとき、スケール変換手段 249 では、入力される動きベクトル情報  $s_{248}$  を 4 分の 1 のサイズに変換して、新しい動きベクトル情報を出力する。

【0231】 混合手段 215 では、入力される各帯域の圧縮符号化された画像信号  $s_{234}$ 、 $s_{214}$  に対して、予め決められた順序に従って混合し、混合された画像信号  $s_{215}$  を外部端子から出力する。あるいは、混合手段を使用しないで、各帯域の圧縮符号化された画像信号を予め決められたそれぞれのチャンネルに出力することも可能である。

【0232】 図 22 の動画像復号化装置において、分割手段 251 では、入力される圧縮符号化され混合された画像信号  $s_{251}$  に対して、前述の符号化装置の混合手

段215と逆の方法によって分割する。そして、直流を含む低周波帯域の画像信号s251-2は低周波帯域信号を復号する復号手段262に出力され、その他の高周波帯域の画像信号s251-1は高周波帯域信号を復号する復号手段252に出力される。

【0233】分割手段251の直流を含む低周波帯域の画像信号s251-2の後に接続されている復号手段262、第1の動き補償補間手段263、第3のメモリ264、第4のメモリ265、第1の動きベクトル予測手段266、第2の動きベクトル予測手段267、選択手段270、第1の画像データ補間手段268、及び第2の画像データ補間手段269は、本発明の第9の復号化装置(図20)の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0234】分割手段251のその他の高周波帯域の画像信号s251-1の後に接続されている復号手段252、第2の動き補償補間手段253、第5のメモリ254、第6のメモリ255、第3の動きベクトル予測手段256、第4の動きベクトル予測手段257、第1の動きベクトル補間手段258、第2の動きベクトル補間手段259及び選択手段260は、本発明の第8の復号化装置(図18)の対応する手段と同じ動作をするので、説明を省略する。

【0235】また、帯域合成手段271、第1のメモリ272、第2のメモリ273、動きベクトル算出手段274、スケール変換手段275、及び順序逆変換手段280は、第10の符号化装置(図21)の対応する手段と同じ動作をする。

【0236】以上説明したように、本発明の第10の動画像符号化復号化装置によれば、帯域分割処理、及びそれぞれの帯域に分割された画像に対して、本発明の第8及び第9の実施の形態を応用できる。したがって、圧縮符号化効率の一層の向上が期待できる。

【0237】また、直流を含む低周波帯域の画像信号に対しては、参照画像信号がスムーズになるように画像データ補間手段による補間を行ない、高周波帯域の画像信号に対しては、輪郭等の高周波成分が途切れないように動きベクトル補間手段による補間を行なうなど、帯域分割された画像特性に応じた補間を行なっている。したがって、画像の品質がより一層向上することが期待できる。

【0238】

【発明の効果】この発明の動画像符号化復号化装置は、以上に説明したように構成され、過去の2フレームの画像から動きベクトルを算出できるため、動きベクトルを転送する必要が無く、符号化効率の向上が期待できる。また、適切な動きベクトル算出法によって動きベクトルの検出精度を高めて、画像品質の向上が期待できる。さらに、画像の順序を変換し、動きベクトルをスケール変換することによって、動きベクトルを転送する場合で

も、その符号量も軽減することができ、符号化効率の向上が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の動画像符号化装置のブロック図である。

【図2】 この発明の第1の動画像復号化装置のブロック図である。

【図3】 従来の動画像符号化装置のブロック図である。

【図4】 従来の動画像復号化装置のブロック図である。

【図5】 この発明の第2の動画像符号化装置のブロック図である。

【図6】 この発明の第2の動画像復号化装置のブロック図である。

【図7】 第3の動画像符号化装置のブロック図である。

【図8】 第3の動画像復号化装置のブロック図である。

【図9】 第4の動画像符号化装置のブロック図である。

【図10】 第4の動画像復号化装置のブロック図である。

【図11】 第5の動画像符号化装置のブロック図である。

【図12】 第5の動画像復号化装置のブロック図である。

【図13】 第6の動画像符号化装置のブロック図である。

【図14】 第6の動画像復号化装置のブロック図である。

【図15】 第7の動画像符号化装置のブロック図である。

【図16】 第7の動画像復号化装置のブロック図である。

【図17】 第8の動画像符号化装置のブロック図である。

【図18】 第8の動画像復号化装置のブロック図である。

【図19】 第9の動画像符号化装置のブロック図である。

【図20】 第9の動画像復号化装置のブロック図である。

【図21】 第10の動画像符号化装置のブロック図である。

【図22】 第10の動画像復号化装置のブロック図である。

【図23】 直線外挿予測による動きベクトル予測方法の説明図である。

【図24】 フレームの順序を入れ換える順序変換方法

53

54

の説明図である。

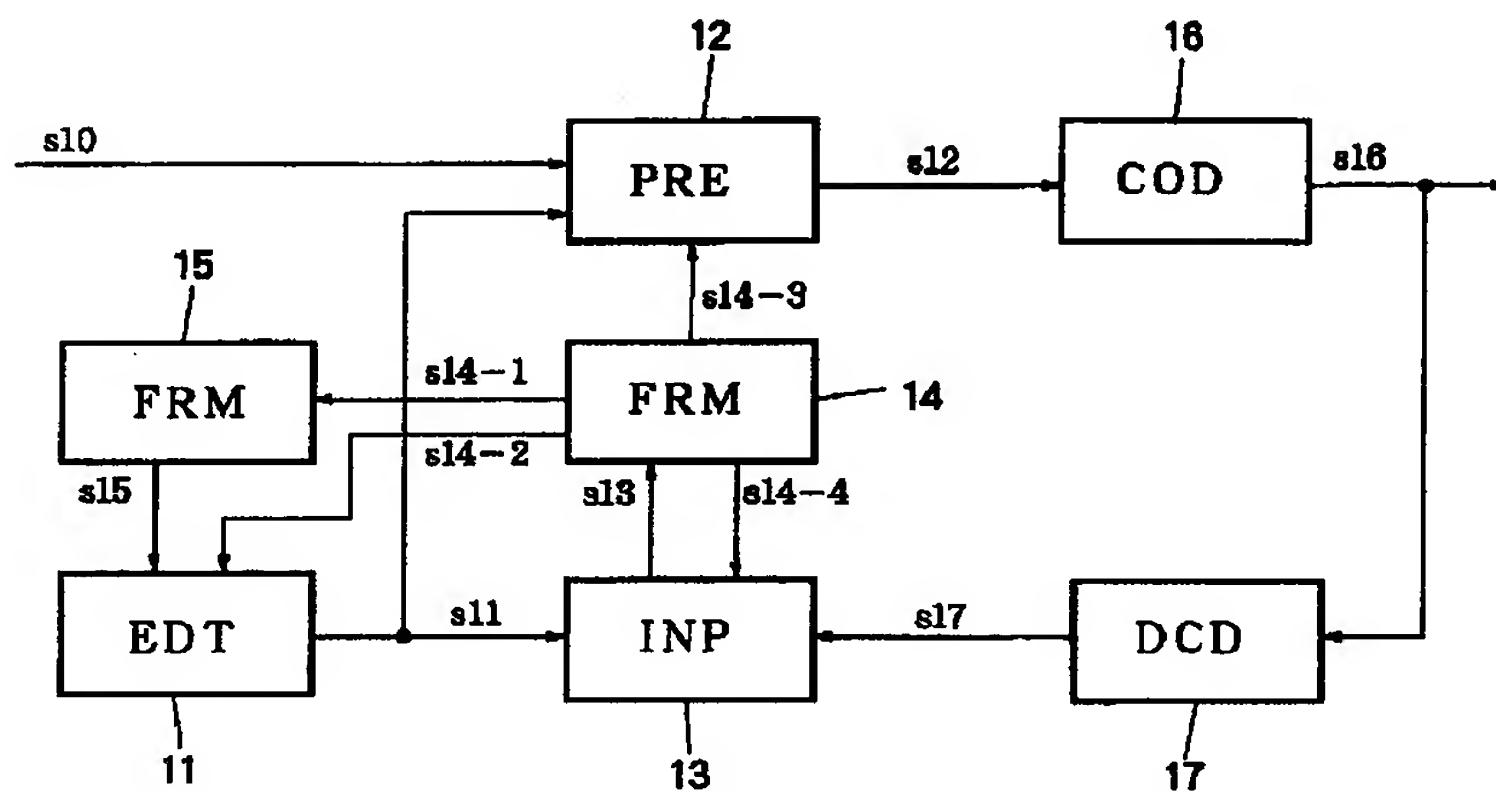
【図25】 直線内挿予測による動きベクトル予測方法の説明図である。

【符号の説明】

11 動きベクトル算出手段(EDT)、12 動き補

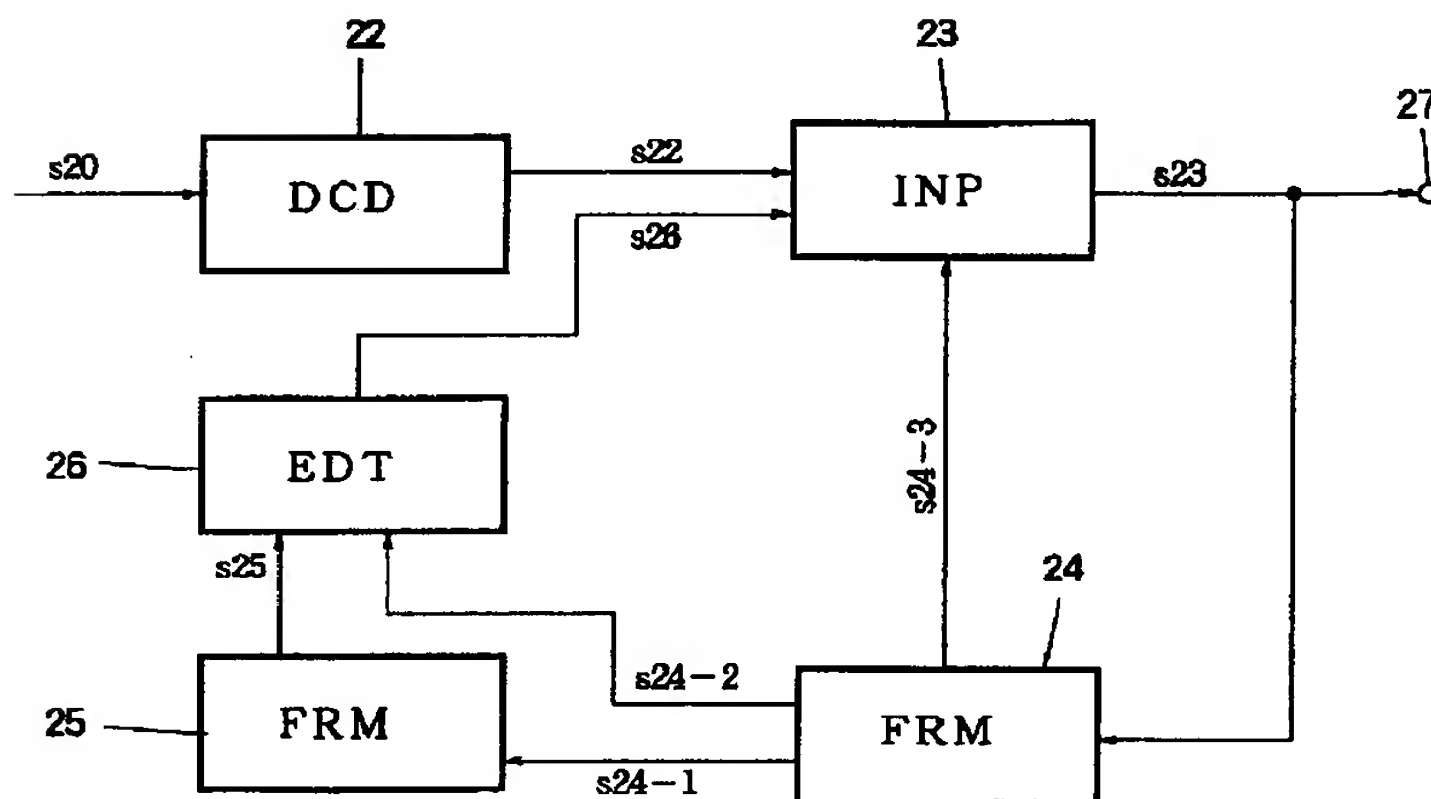
償予測手段(PRE)、13 動き補償補間手段(INP)、14 第1のメモリ(FRM)、15 第2のメモリ(FRM)、16 圧縮符号化手段(COD)、17 復号手段(DCD)。

【図1】



本発明の第1の符号化装置

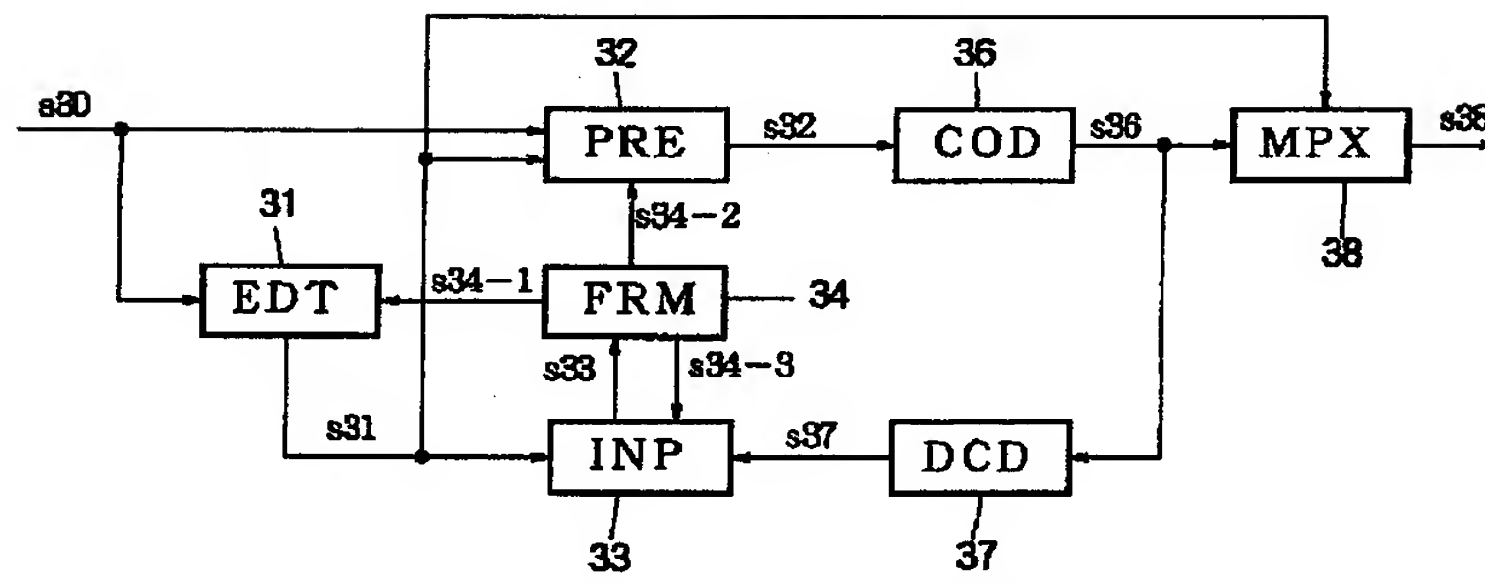
【図2】



本発明の第1の復号化装置

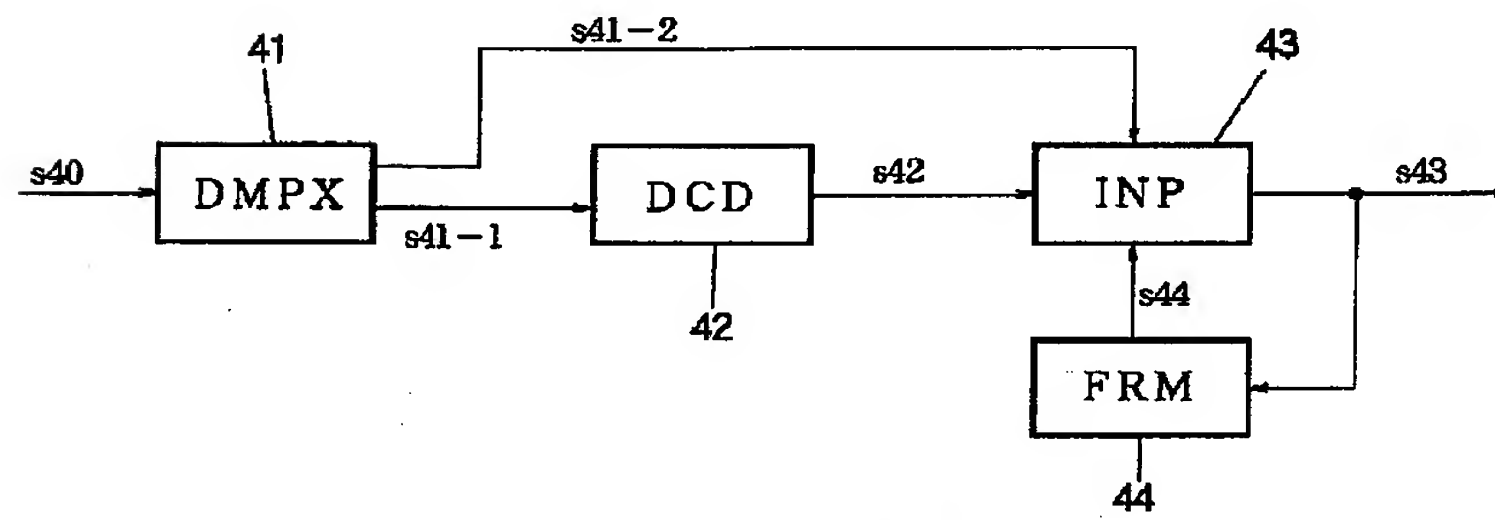


【図 3】



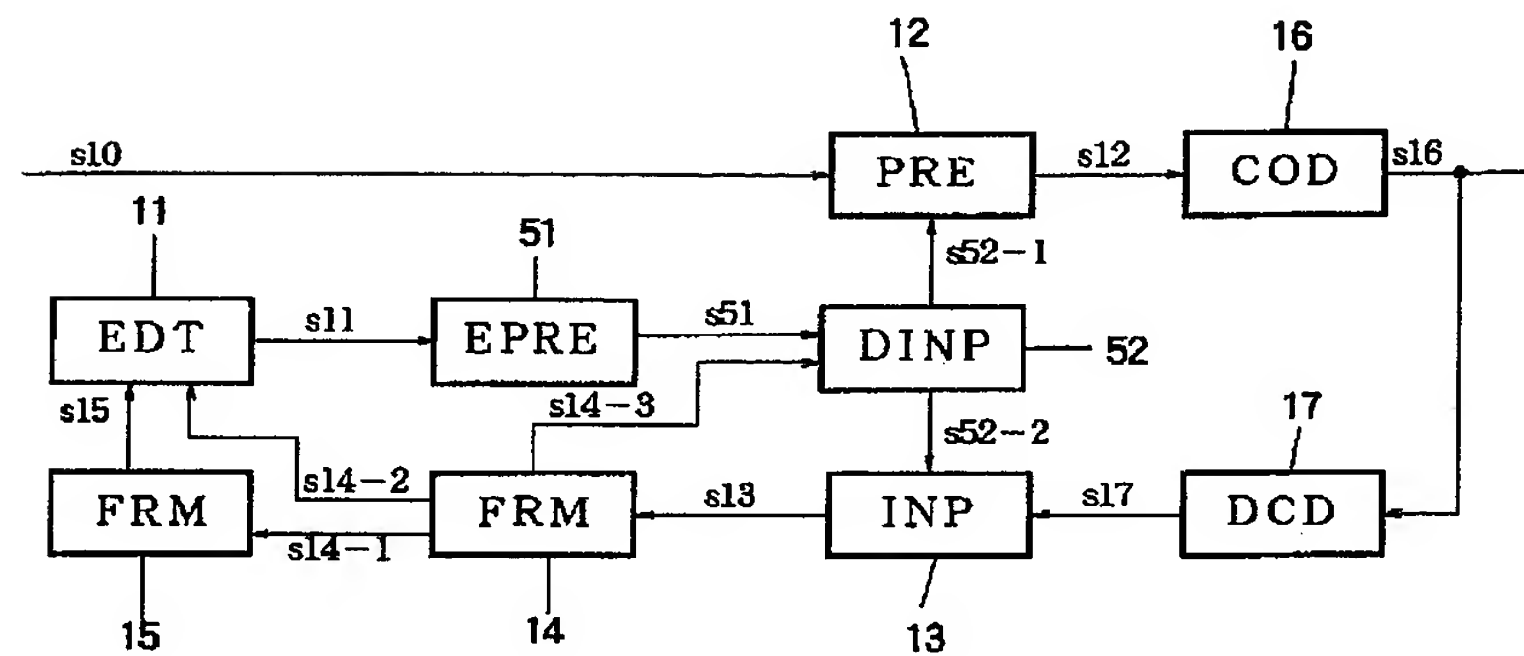
従来技術の符号化装置

【図 4】



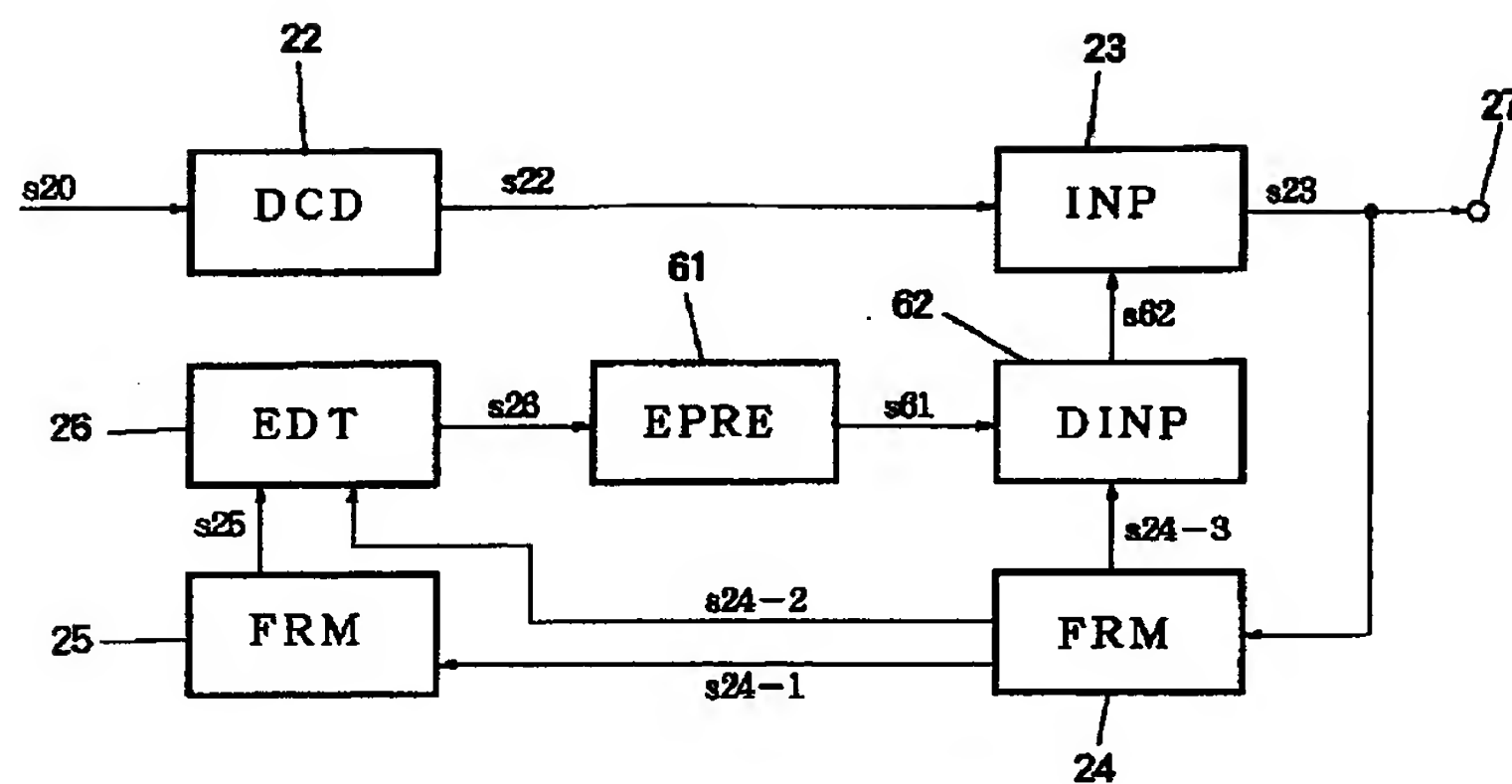
従来技術の復号化装置

【図 5】



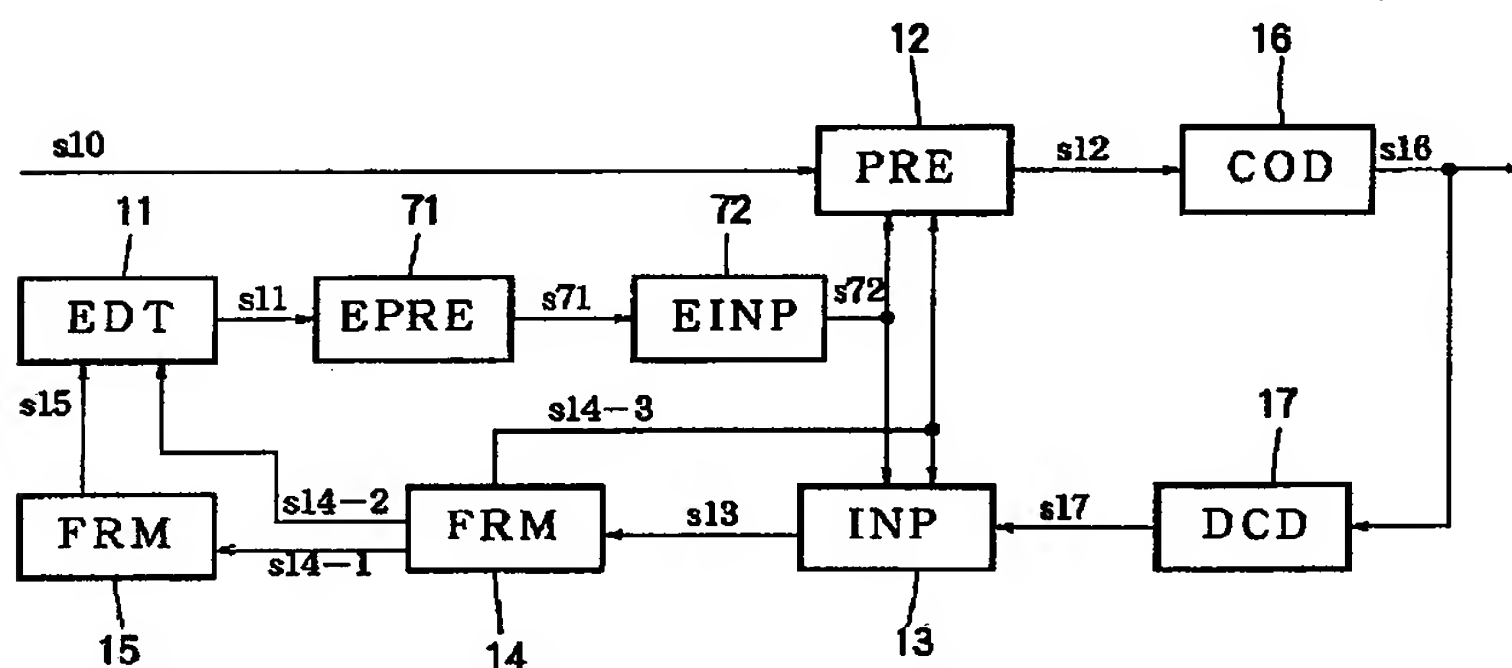
本発明の第 2 の符号化装置

【図 6】



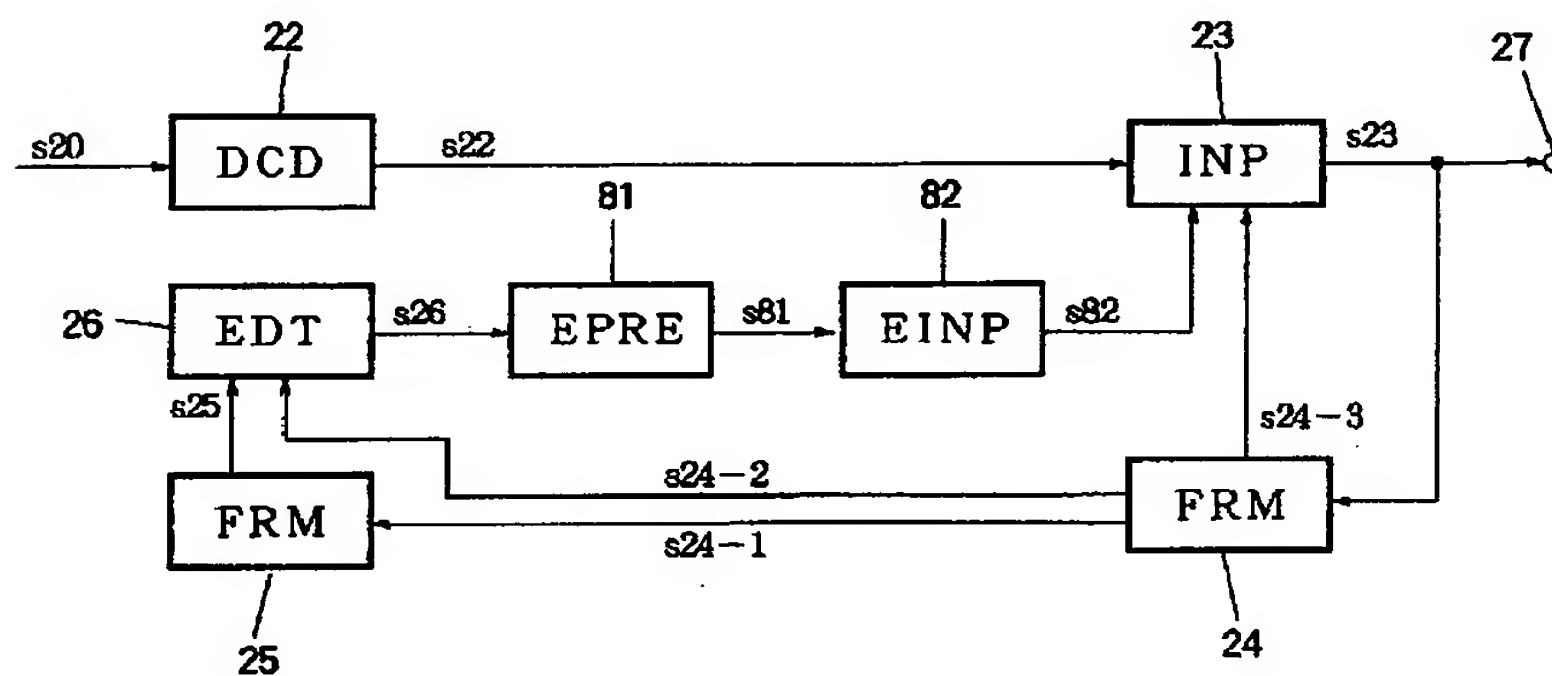
本発明の第 2 の復号化装置

【図 7】



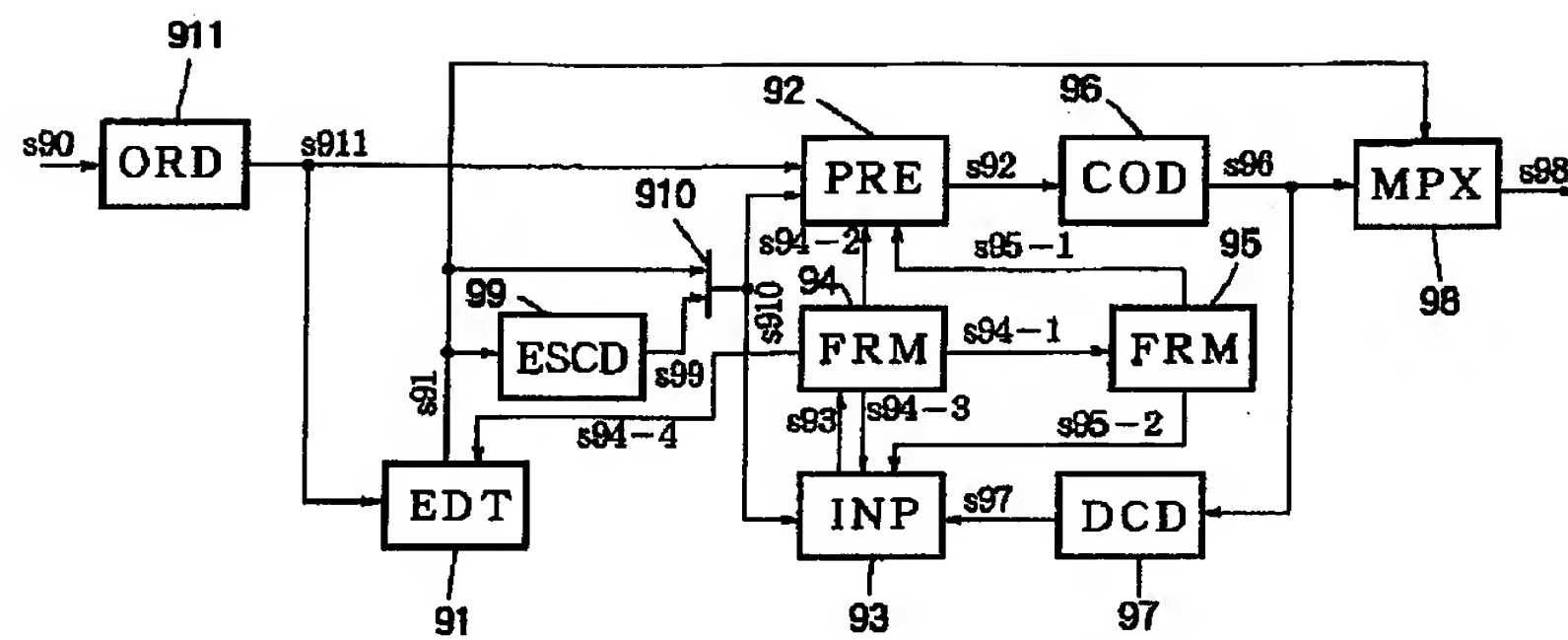
本発明の第 3 の符号化装置

【図 8】



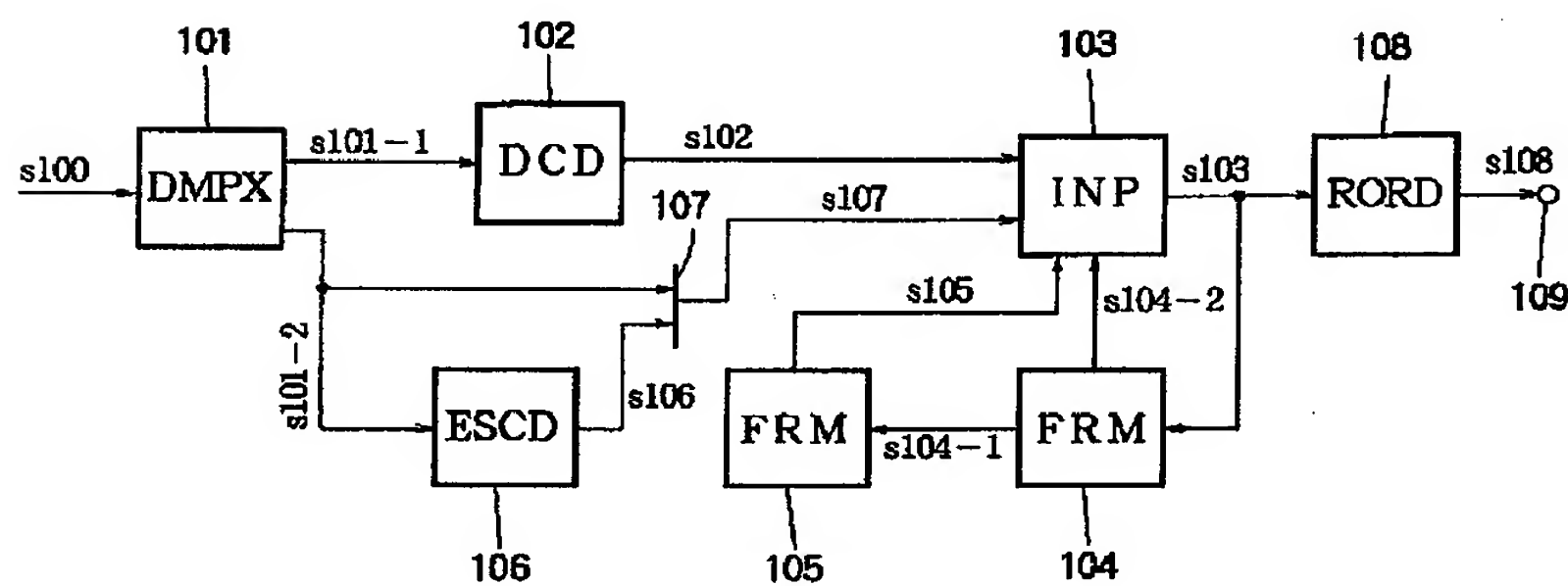
本発明の第 3 の復号化装置

【図 9】



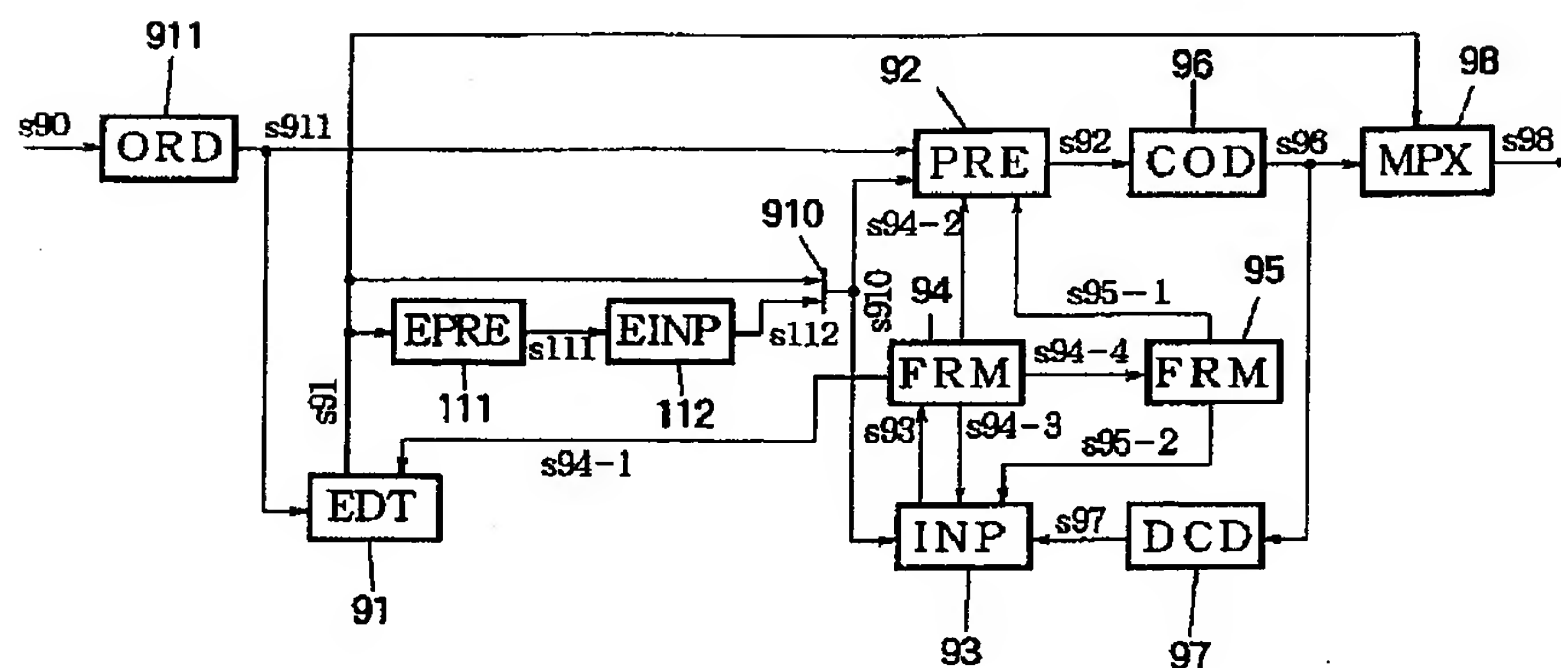
本発明の第 4 の符号化装置

【図 10】



本発明の第 4 の復号化装置

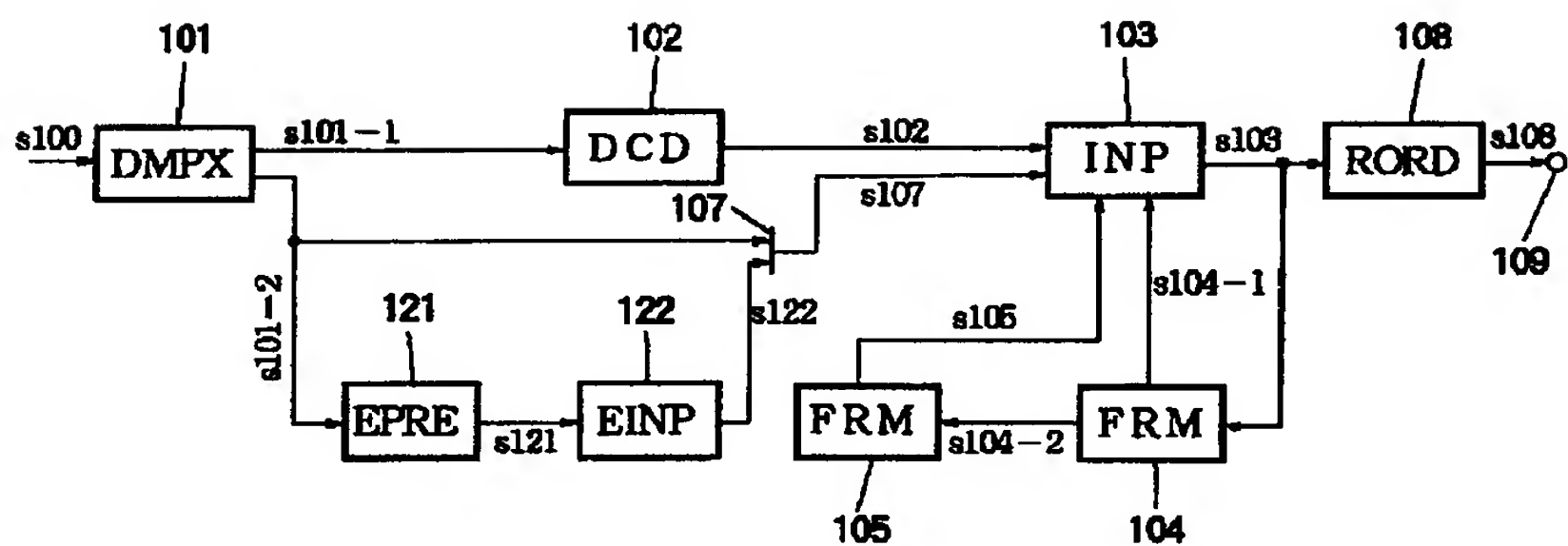
【図 11】



本発明の第 5 の符号化装置

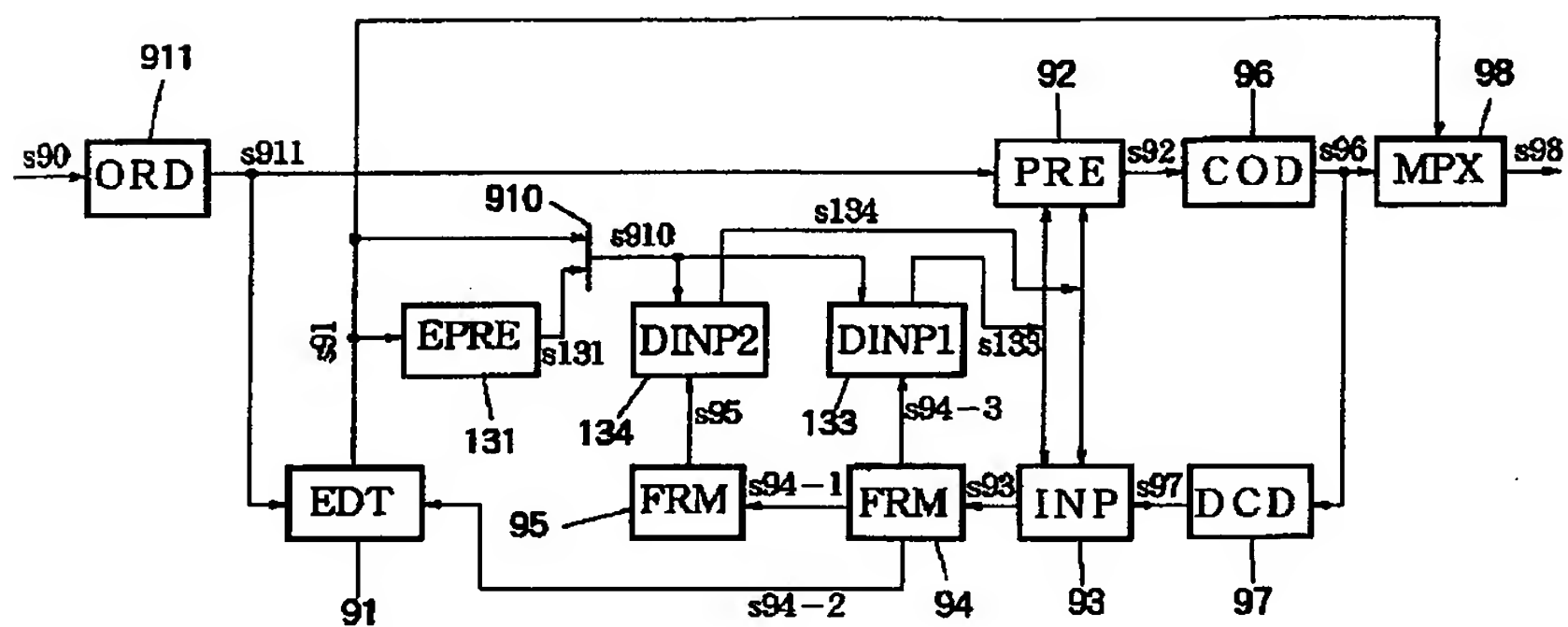


【図 1 2】



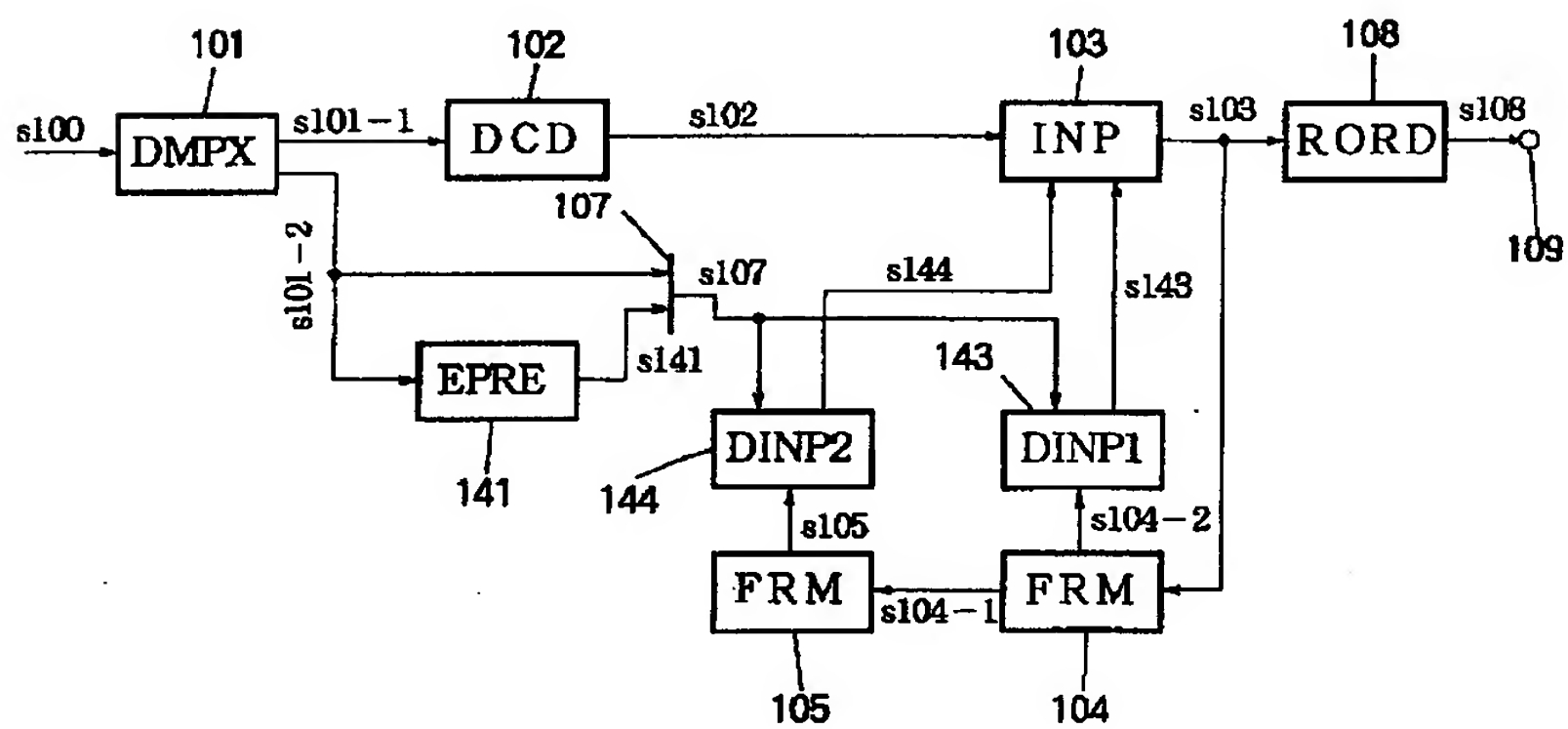
本発明の第5の復号化装置

【図 1 3】



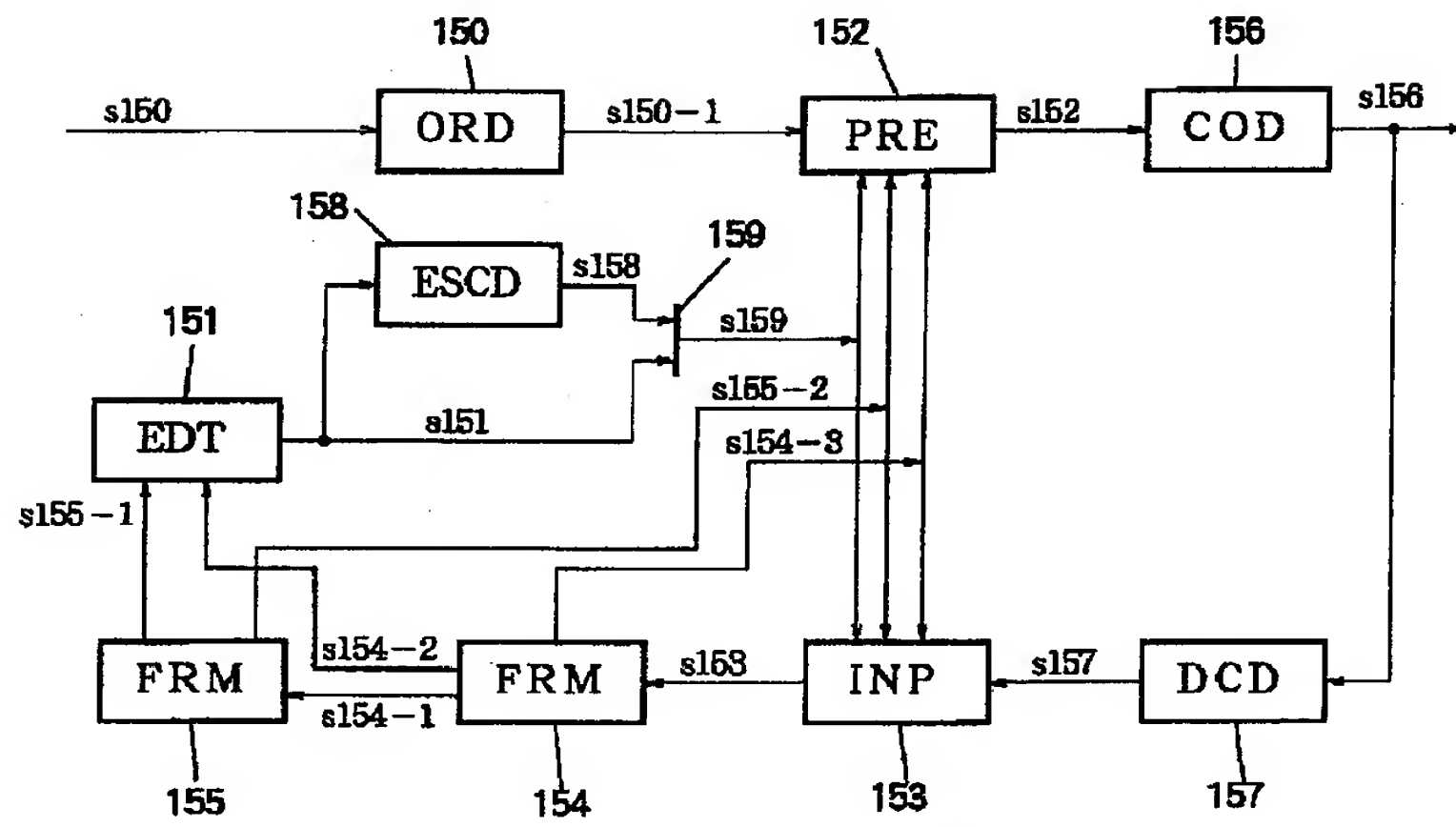
本発明の第6の符号化装置

【図 1 4】



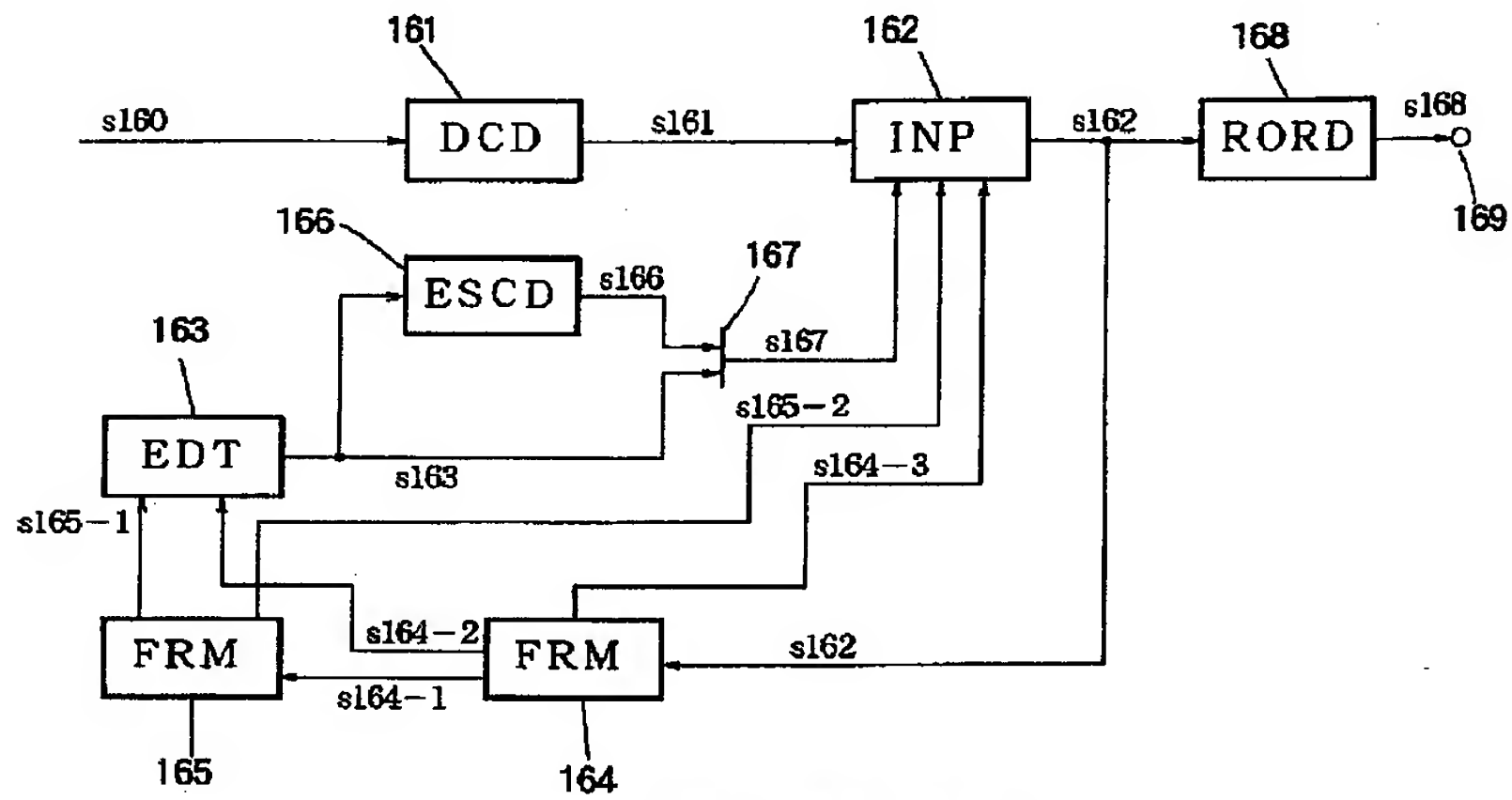
本発明の第6の復号化装置

【図 1 5】



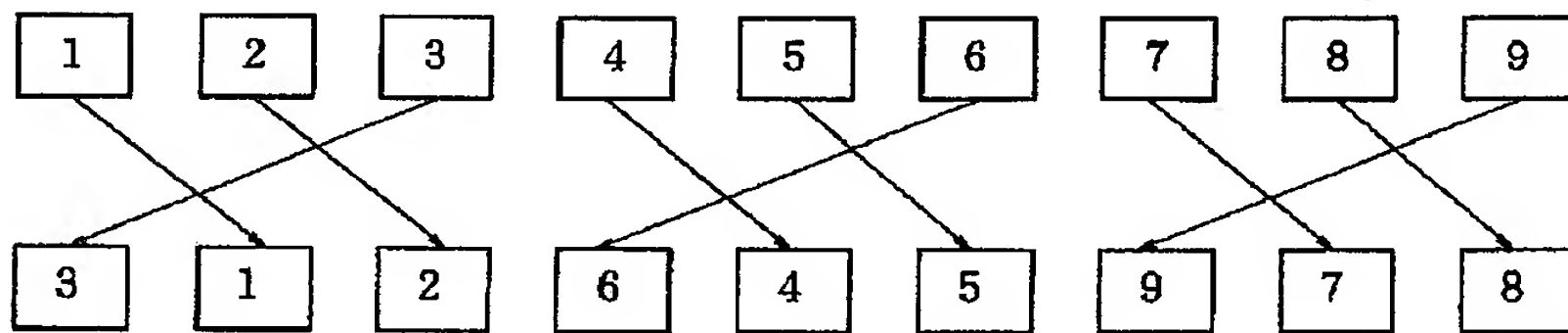
本発明の第 7 の符号化装置

【図 1 6】



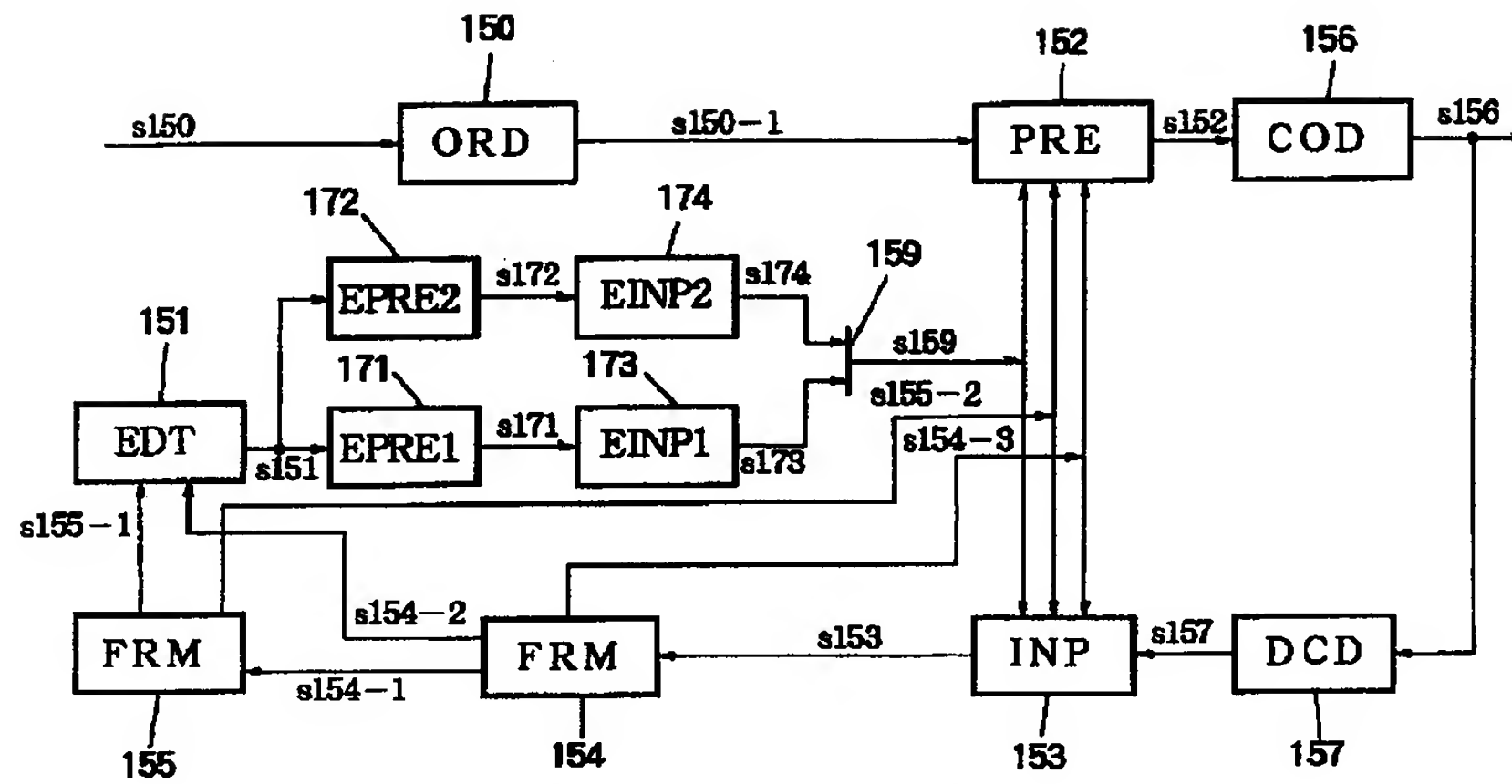
本発明の第 7 の復号化装置

【図 2 4】



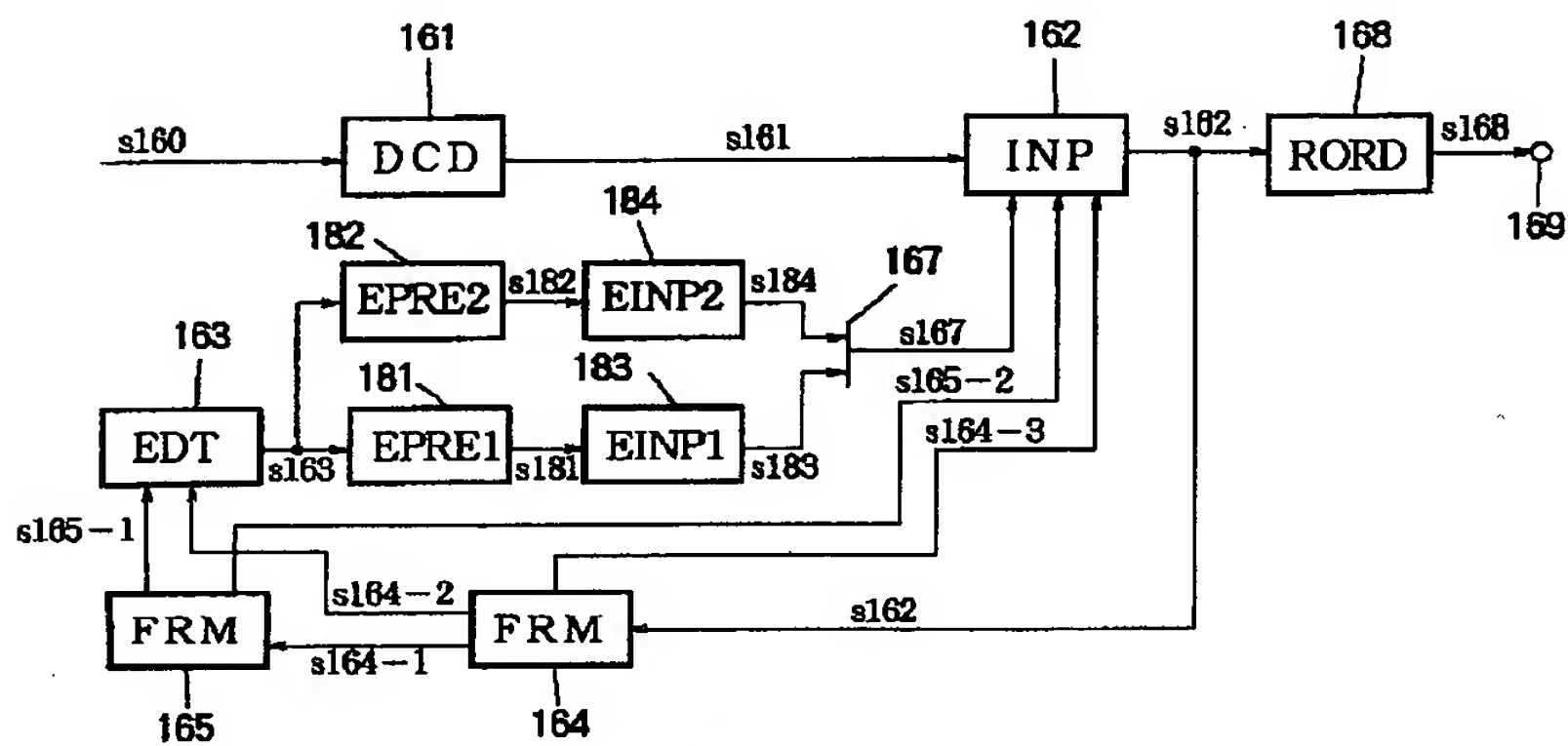
順序変換方法の説明図

【図 1 7】



本発明の第 8 の符号化装置

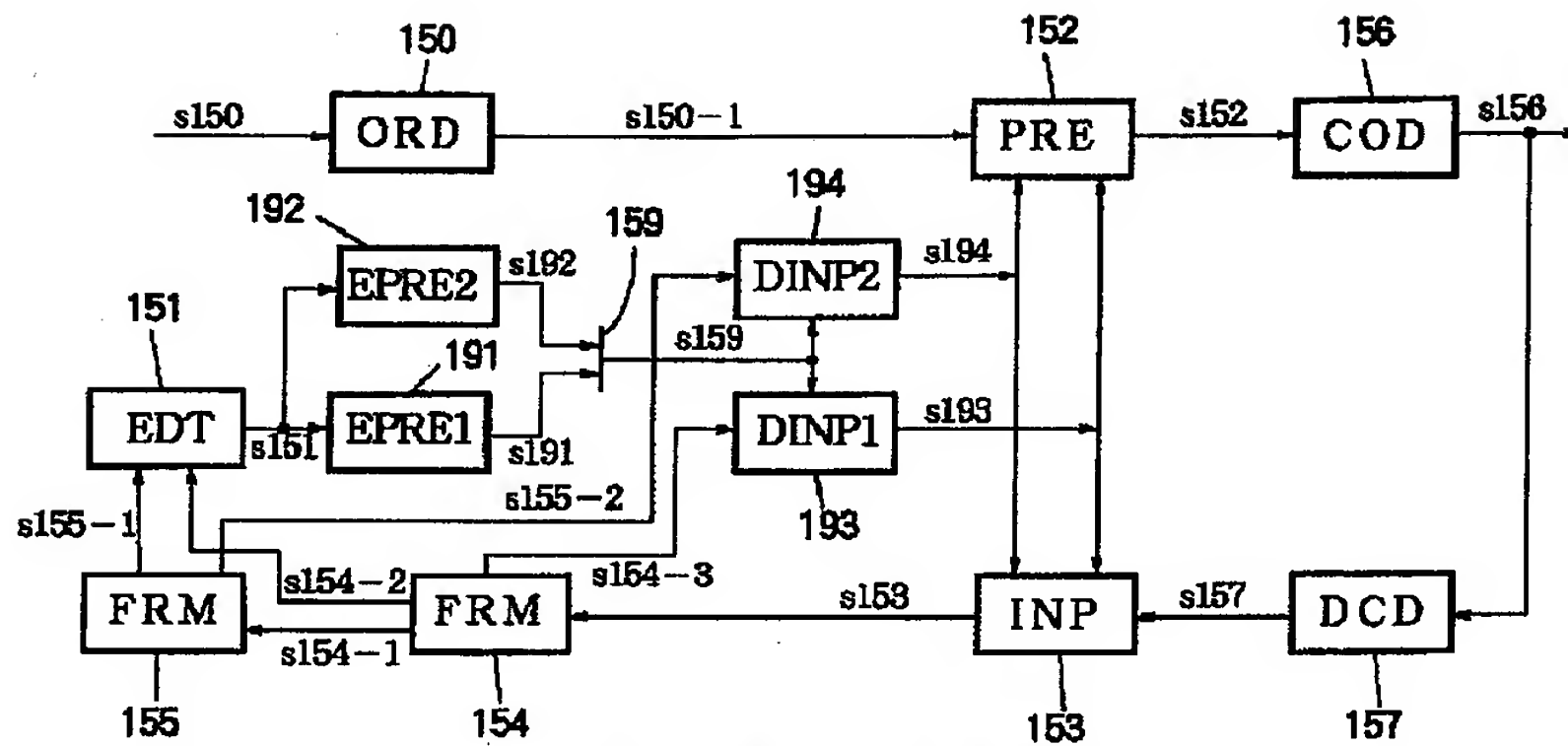
【図 1 8】



本発明の第 8 の復号化装置

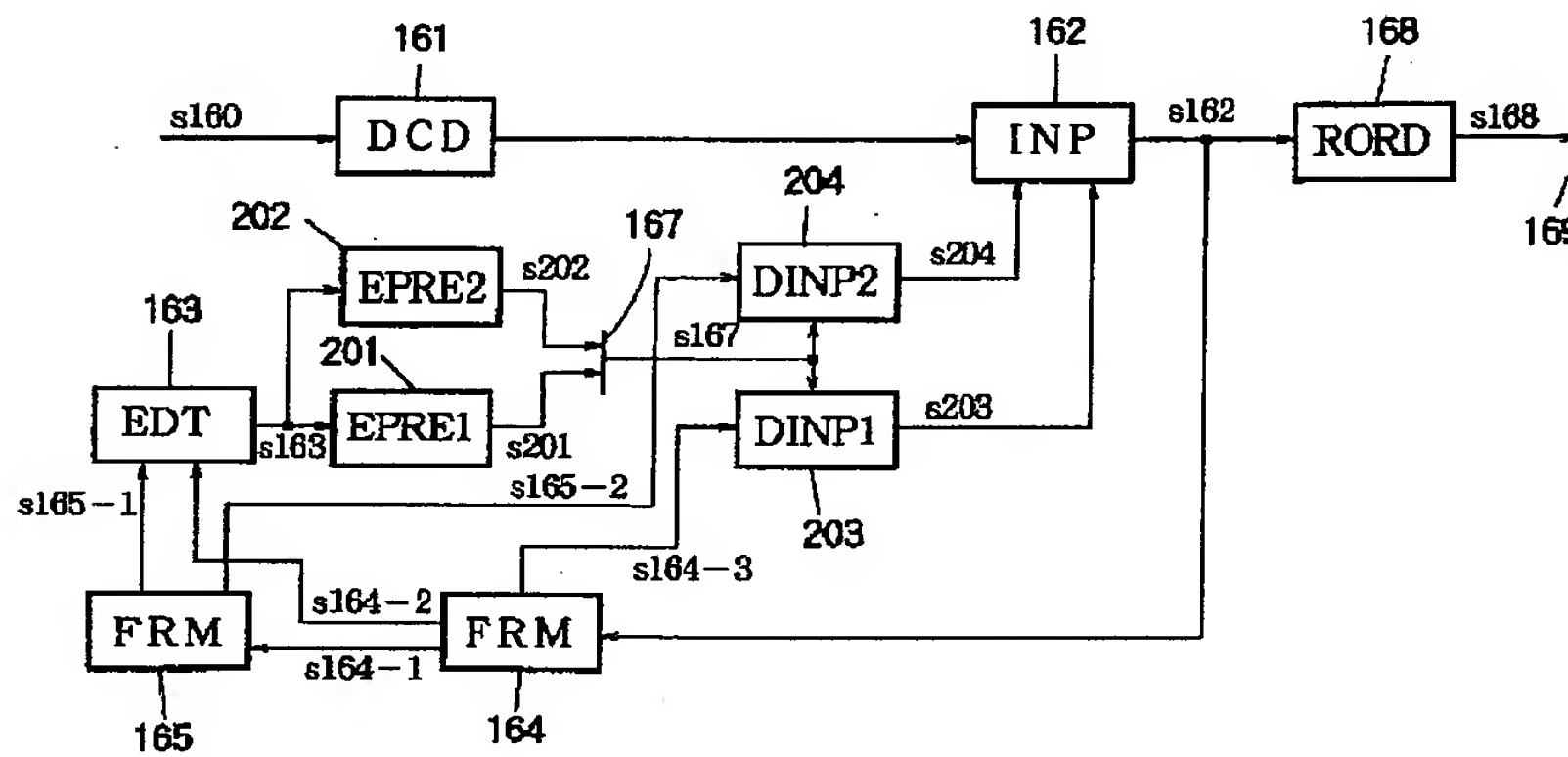


【図 19】



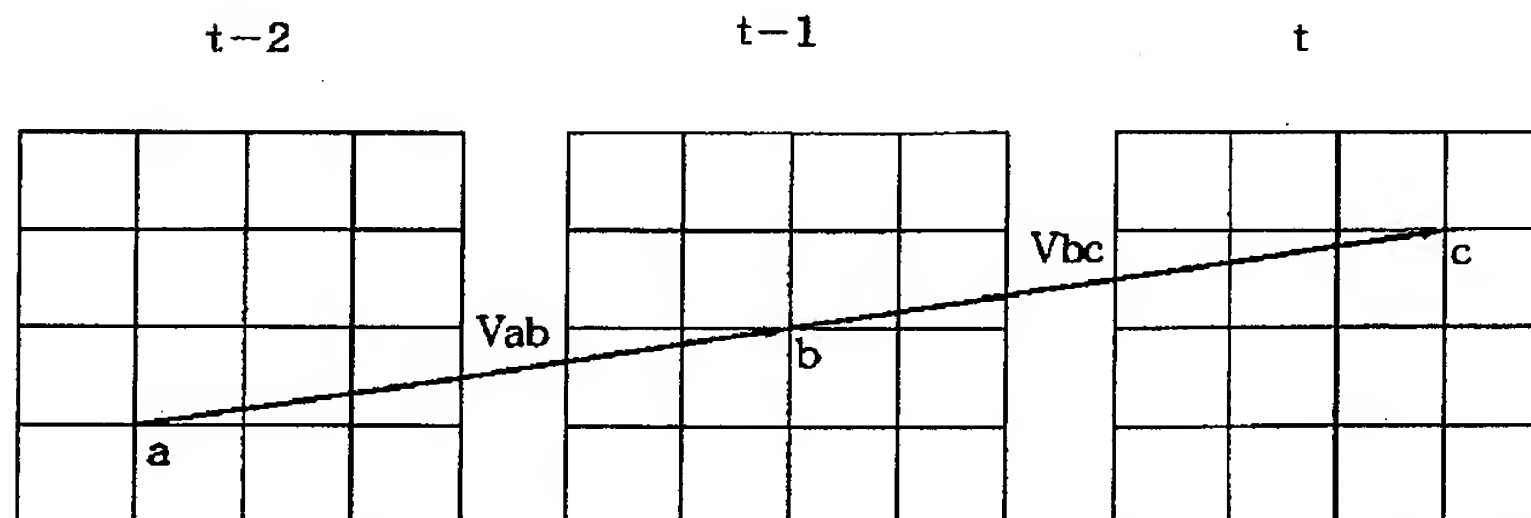
本発明の第9の符号化装置

【図 20】



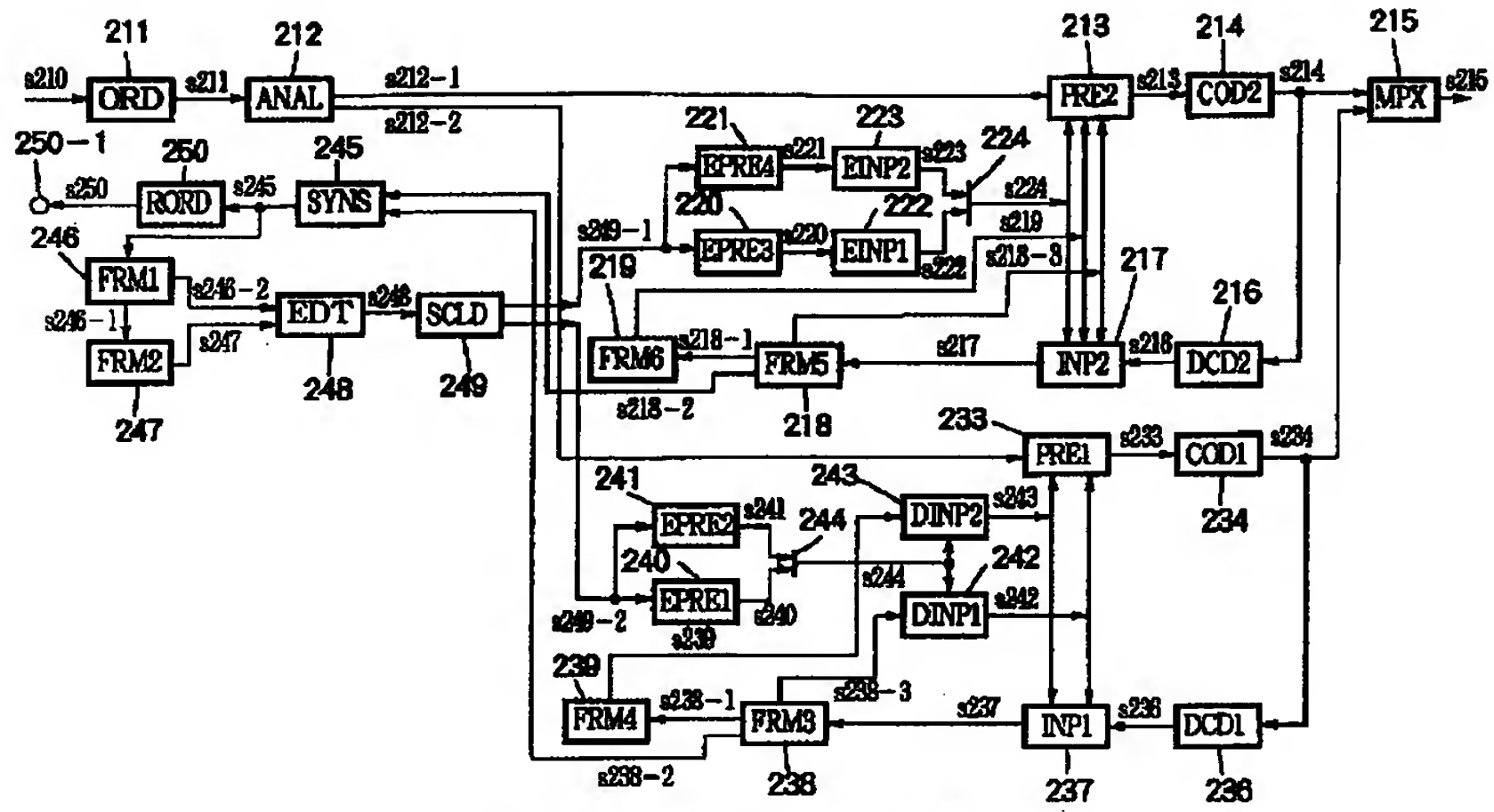
本発明の第9の復号化装置

【図 23】



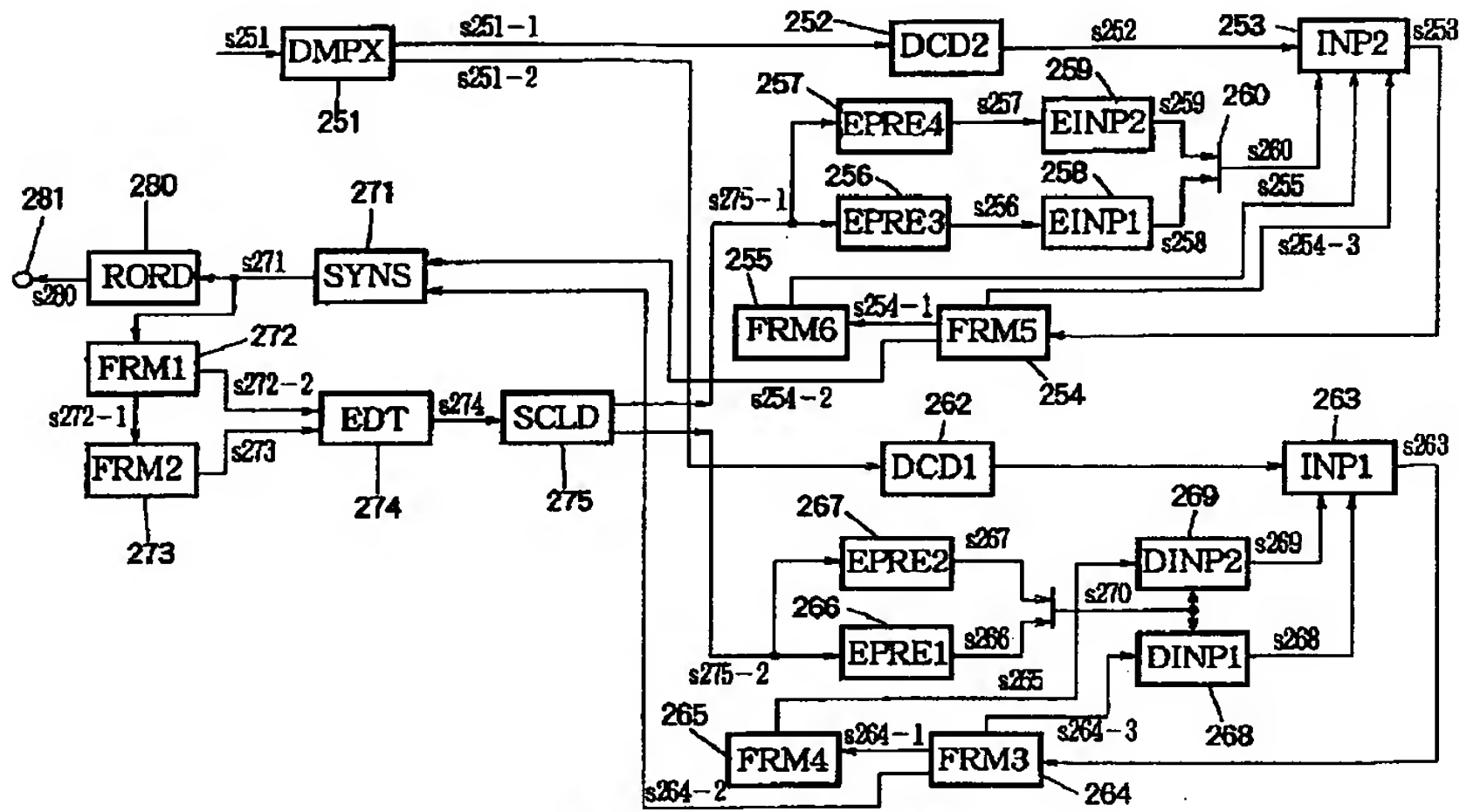
動きベクトル外挿予測方法の説明図

【図 21】



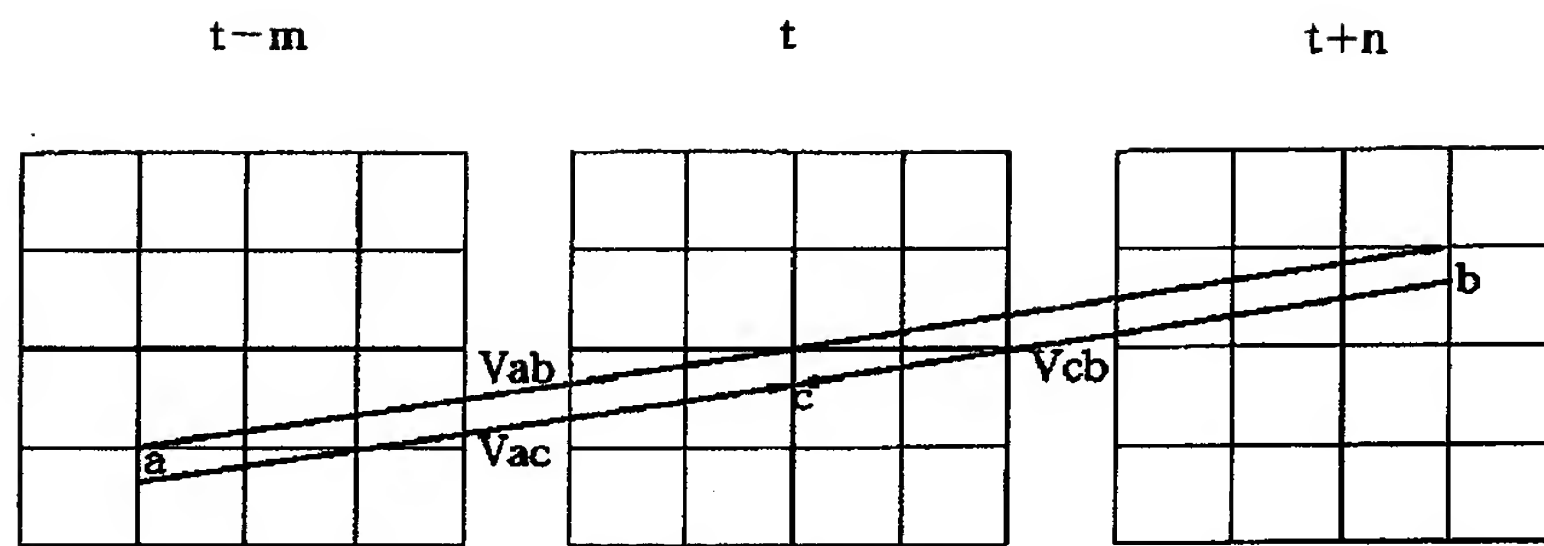
本発明の第 10 の符号化装置

【図 22】



本発明の第 10 の復号化装置

【図 25】



動きベクトル内挿予測方法の説明図



